Vol. VII. 1952 — 1956

NÖVÉNYVÉDELMI KUTATÓ INTÉZET ÉVKÖNYVE

ANNALES INSTITUTI PROTECTIONIS PLANTARUM HUNGARICI

MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL
3 OCT 1957

Vol. VII. 1952—1956

NÖVÉNYVÉDELMI KUTATÓ INTÉZET ÉVKÖNYVE

ANNALES INSTITUTI PROTECTIONIS PLANTARUM HUNGARICI

YEARBOOK OF THE HUNGARIAN RESEARCH INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

ANNALES DE L'INSTITUT HONGROIS DES RECHERCHES POUR LA PROTECTION DES PLANTES

JAHRBUCH DES UNGARISCHEN FORSCHUNGSINSTITUTES FÜR PFLANZENSCHUTZ

ANNALI DELL'ISTITUTO UNGHERESE DI RICERCHE PER LA PROTEZIONE DELLE PIANTE

Szerkesztette
Dr. UBRIZSY GÁBOR

MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ
BUDAPEST 1957

ABBRAV.: ANN. INST. PROT. PLANT. HUNG.

© *Növényvédelmi Kutató Intézet, 1957*

A NÖVÉNYVÉDELMI KUTATÓ INTÉZET 75 ÉVES JUBILEUMA 1880—1955.

Dr. UBRIZSY GÁBOR

Bár a gyakorlati növényvédelem kezdetei az ókorba nyúlnak vissza(pl. primitív mechanikai és agrotechnikai védekezési módszerek), a mezőgazdasági termelés érdeklődése fokozottabban csak a múlt század folyamán fordul a termesztett növényeket fenyegető kártevők és betegségek elleni szervezett és rendszeres védekezések kérdése felé. Az alkalmazott állattani és növénytani kutatások is csak fokozatosan, lépésről lépésre tisztázzák a kártevő állatok életmódjával és a növénybetegségekkel kapcsolatos alapvető biológiai ismereteket. Az ekkor megjelenő és írásokba foglalt védekezési tanácsok egyéneknek szólnak és a közvédekezésre alig vannak kihatással. A termésbiztonságot fenyegető kártételi tényezők rendszeres és szervezett leküzdésére irányuló törekvések a múlt század második felében akkor nyertek lendületet, amikor — a közlekedési eszközök és lehetőségek elterjedésével — a különböző világrészekből Európába rendkívül sok új állati és növényi kártevő jutott el. A múlt század harmincas éveiben behurcolt szőlőliszharmatot *(Uncinula necator)* a burgonyavész *(Phytophthora infestans)* és több más növénykórokozó gomba követi. A helyzet akkor vált katasztrófálissá, amikor a szőlőfiloxérát 1858—1862 közötti időben, a szőlőperonoszpórát pedig 1878-ban amerikai eredetű szőlővesszőkkel behurcolták Franciaországba, s innét Európa-szerte járványszerű gyorsasággal terjedtek el. Hazánkban a szőlőfiloxérát Pancsova határában, 1875-ben találták meg, de oda valószínűleg már 7 évvel korábban behurcolták. A peronoszpóra 1880-ban, Medgyesen jelentkezett. E veszélyes kártevők ellen az addig szokásos egyéni kezdeményezés nem volt hatásos. A fejlettebb mezőgazdasággal rendelkező államoknak tehát erőteljesen be kellett avatkozniok a gyakorlati növényvédelem tényekedéseibe. Bernben 1878-ban, majd 1881-ben nemzetközi tanácskozások folytak a filoxéra elleni védekezésről s ennek eredményeként megszületett az első nemzetközi növényvédelmi egyezmény, amelynek aláírói között Magyarország is szerepelt.

Hazánkban a szőlőfiloxéra kártételére már 1872—73—74-ben minisztériumi rendelet hívja fel a közfigyelmet, majd az 1882: XV. törvénycikk a filoxéra ellen követendő rendszabályok ügyében hozott nemzetközi egyezményt iktatja törvénybe. Kiegészítést nyert az 1883: XVII. és az 1889: XLI. törvénycikkel. Az 1879: XXXI. tc., az úgynevezett erdőtörvény viszont, amellyel számos más külföldi államot messze megelőztünk, utasítást ad az erdészet részére a rovarkártevők elleni küzdelem gyakorlati eljárásaira vonatkozóan.

Mindezek a felsőbb kezdeményezések, valamint az egyre növekvő kártételek felhívták a figyelmet arra, hogy csak rendszeres és tudományosan

irányított munkával lehet a mezőgazdaságban, kertgazdaságban és erdészetben jelentkező állati kártevőket és növénybetegségeket eredményesen visszaszorítani, illetve korlátozni. Így születik meg Európában és az elsők között Magyarországon is az első központi növényvédelmi szakintézmény.

Kemény Gábor akkori földművelésügyi miniszter előterjesztésére 1880-ban — a törvényhozás határozatából — *Országos Phylloxera Kísérleti Állomás* létesült, amelynek feladata a filoxérán kívül a szőlő különböző állati kártevőinek és betegségeinek tudományos vizsgálata, az ellenük való védekezési módszerek kidolgozása és szőlőtermelésünk jövőjének biztosítása volt.

A 80-as évek végén kiderült, hogy a szőlőgyökértetű elleni védekezés majdnem kizárólag szőlőművelési kérdés, viszont ugyanakkor számos más kártevő rovar szinte csapásszerűen jelentkezett. Így a sajtóban „az alma filoxérájának" elnevezett vértetű hazai megtelepedését 1884-ben állapították meg, 1883-tól kezdve a vetési bagolypillék (*Agrotis* és *Euxoa* fajok) hernyói és a gabonalegyek (főleg a hesszeni légy, majd később a fritlégy) gabonavetéseinkben pusztítottak rendszeresen. A legnagyobb aggodalomra 1888-ban a marokkói sáska megjelenése, valamint a vele egy időben feltűnt olaszsáska veszedelem adott okot. Az állomás — hogy a növekvő kívánalmaknak eleget tudjon tenni — 1890-ben *Állami Rovartani Állomássá* alakul át. A Rovartani Állomás feladata lett valamennyi mező- és erdőgazdasági káros rovar, valamint növénybetegség biológiájának, kártételének tanulmányozása és leküzdésükre irányuló védekezési kísérletek elvégzése. Az állomás egyben a Földművelésügyi Minisztériumnak — szakkérdésekben — véleményező szerve, a gyakorlati termelőknek tanácsadójaként működött. Az intézmény működési köre kitágul, s egyre szorosabban kapcsolódik bele gyakorlatilag is a mezőgazdaság növényvédelmi problémáinak megoldásába.

Eleinte sok munkát és gondot okoztak a csapásszerűen jelentkezett *erdei kártevők* is. Így 1891—93-ban az apácalepke hernyói Erdélyben egész erdőségeket taroltak le. Az ellenük való védekezésben legjobban bevált az enyvgyűrűk használata és megfelelő nyiladékok vágása. Jelentős előrehaladás volt 1892-ben a biológiai védekezés első gyakorlati kísérleteinek elvégzése, amely *Horváth Géza* és *Matusovich Péter* érdeme. Amíg a renyhekórság (*Flachérie*) nevű járványos betegség mesterséges fertőzései sikerrel jártak, addig a mészkórságot (*Muscardine*) okozó penészgombával (*Botrytis tenella*) egyidejűleg végzett kísérlet nem adott kielégítő eredményt. Ugyanezzel a gombával a cserebogárpajorok ellen is folytak védekezési kísérletek. Esős ősz és tavasz után a kötött talajokban — ahol természetes körülmények között is előfordult e gomba, — a pajorok 75%-át elpusztította. A búcsúspille és gyapjaspille hernyója 1886—1891-ben tett súlyos károkat, míg a Bükk és Mátra hegység tölgyeseiben a *Coraebus bifasciatus* lárvái kb. tízezer holdon pusztítottak.

A *mező- és kertgazdasági kártevők* elleni védekezés szempontjából nagy jelentőségű tény volt az 1894: XII. tc. (ún. mezőrendőri törvény) megalkotása, amelynek egyik fejezete a kártevő állatokról és növényekről intézkedik. Különösen fontos ebben a fejezetben az a szakasz (58.), amely felhatalmazza a földművelésügyi minisztert, hogy ha a törvényben fel nem sorolt kártevők irtása válna szükségessé, ezek iránt rendeleti uton intézkedhet. A marokkói sáska irtásáról szóló 1907: XXXI. tc. is tulajdonképpen az említett szakasznak törvényben való alkalmazása.

Az 1880-ban alapított és korszerű munkaprogrammal elindított kísérleti állomás — amely a legrégibb mezőgazdasági kísérletügyi intézményünknek tekintendő — kezdettől fogva igen lelkes és értékes munkásságot fejt ki. A világhírű rovartan tudós, Horváth Géza (1847—1937) vezetésével számos kiváló kutató működik közre a filoxéra, a keleti vándorsáska, a marokkói sáska, a cukorrépa állati kártevői, a pocok- és patkányveszedelem és más igen jelentékeny növényvédelmi kérdések eredményes megoldásában. Legyen szabad néhány nemzetközileg is elismert kutató nevére hivatkoznom, így elsősorban a világutazó Biró Lajos-ra, a biológiai védekezés gondolatát szinte az egész világon elsőnek népszerűsítő Sajó Károly-ra, Tömösváry Ödön-re, Vellay Imré-re, Pásztor István-ra stb. 1895-ben az alkalmazott rovartan legkiválóbb hazai művelője, Jablonowski József (1863—1943) veszi át a Rovartani Állomás vezetését, s ezzel az intézmény munkájában új szellemet honosít meg. Elsősorban a gyümölcsfák, a szőlő, a cukorrépa és a komló kártevőit kutatta. Számos dolgozata jelent meg, amelyek közül kiemelkednek „A szőlő betegségei és ellenségei" (1895) című munkája, továbbá a cukorrépa állati kártevőiről (Bp. 1906, 1926), a szőlőmolyról és szőlőiloncáról (Bp. 1900), az almamolyról (Bp. 1901), a gabonavetések kártékony fonálférgeiről (Bp. 1909), a rizs-zsizsikről (Bp. 1905), a komlót pusztító állatokról (Bp. 1905), a mezei pocok elleni védekezésről (Bp. 1913), a gyümölcsfák és szőlő kártevő rovarairól (Bp. 1902, 1906, 1912), a szőlő és egyéb gazdasági növények pajzstetveiről írt korszerű monográfiái (Bp. 1916), valamint „A gyümölcskert védelme az élősködők ellen" című munkája (Bp. 1910, 1921). Ezek nagy részét német nyelvre is lefordították. Az ő nevéhez fűződik a világszerte ismert sáskairtógép megszerkesztése is, amellyel már 1894-ben megakadályozta a marokkói sáska pusztítását. Több mint 3 évtizeden át, 1928-ig vezette az intézményt nagy hozzáértéssel és munkakedvvel. Helyébe Bakó Gábor került.

Sajó Károly is (1851—1939) rendkívül kiterjedt irodalmi munkásságot fejtett ki. Több száz dolgozatban foglalkozik a legkülönbözőbb rovartani kérdésekkel, a kártevő állatok életmódjával és életjelenségeivel. Ő ismertette először hazánkban a peronoszpóra elleni védekezést (1890), a *Lema melanopusról* egy terjedelmes tanulmányt, 1891-ben a marokkói sáskáról monografikus terjedelmű munkát készített. Az ő nevéhez fűződik a rovarok nyári diapauzájának, illetve nyári álmának megállapítása, a szőlőben kártevő firkálóbogár biológiájának feldolgozása is. Fontosak a spárgabogarakra és cseresznyelégyre vonatkozó kutatásai is. Tanulmányozta a tél élettani hatását a rovarvilágra, valamint a rovarok vándorlását és a cserebogárfélék hazai életmódját is. Számos népszerű munkáját a német „Kosmos" vállalat adta ki, így „Háború és béke a hangyaállamban", „A méhek életé"-t stb. Ő indította meg nálunk a természetvédelemre irányuló mozgalmat és az orosz Vasziljev és Ragyeckij kutatásaival egy időben foglalkozott a biológiai védekezés kérdéseivel. A porosz kormány az ő írásaira hivatkozva rendelte el az őstermészeti kincsek összeírását és védelmét. Világviszonylatban méltán tekinthető az egyik legismertebb magyar természetbuvárnak. Tömösváry Ödön (1852—1884) a kolumbácsi légy biológiáját, Pásztor István (1874—1909) a rügy és bimbólikasztóbogár monográfiáját írta meg. Bakó Gábor a szőlőmolyra vonatkozó vizsgálataival tűnt ki. Kisebb, bár fontos részletmunkásságot folytatott a mezőgazdasági rovartan terén még Lósy József (1874—1917), Benczur Elek (1875—1923) és Vellay Imre.

A *hazai növénykórtani ismeretek* első sikerült összefoglalását Kováts Antal 1809-ben, Marosvásárhelyen megjelent munkája adja. („Utasítás a fák betegségeire, gyógyítására és a természet mivoltáról".) A múlt század 40-es éveiben azonban már igen élénk vita folyt a „Nemzeti Gazda" hasábjain a gabonaüszög kérdésről is. Kiemelkedik Bugát Pál „A szőlő kór"-ról 1853-ban írt értekezése, amely az akkor országosan pusztító szőlőliszthármatról számol be, továbbá Tognio Lajos magas színvonalú és korszerű tanulmánya: „A magyar honban mostanában uralkodó burgonyabetegség" (Bp. 1847), amely a burgonya phytophthorás rothadásáról és lefolyásának okairól szól. Ezek az elszigetelt növénykórtani munkák a gyakorlatra mindaddig nem lehettek hatással, míg megfelelő intézmény nem tartotta kézben és irányította az egyre jobban szaporodó és járványszerűen terjedő növénybetegségek elleni védekezést. Végre 1897-ben, a gyakorlati igények nyomására a kiváló gazda és zseniális növénykórtanász Linhart György vezetésével Magyaróváron megalakul a *Vetőmagvizsgáló-, Növényélet- és Kórtani Állomás*, amely kezdetben vetőmagvizsgáló kérdésekkel is foglalkozott. Később az országos feladatok (szaktanácsadás, szakirányítás stb.) jobb ellátására Budapestre kerül az intézmény és 1906-tól mint Növényélet- és Kórtani Állomás működik.

Linhart György (1844—1925) úttörő munkásságot fejtett ki a hazai növénykórtani kutatásban. Nevét messze földön ismerték, nagy tudományos tekintély volt. A múlt század végén és a század elején a tudományos körökben világszerte nagy vitákat kiváltó Eriksson-féle „mycoplasma" elmélet eldöntésére is nemzetközileg őt kérték fel. Jelentősebb tanulmányaiban a cukorrépa csírázásakor fellépő, valamint a szántóföldi gomba betegségeinek kutatásával, a búza torsgombájával, a gabonafélék üszögbetegségeivel, továbbá a kultúrnövények élettani betegségeivel és a gyümölcsfák élősködő gombáival foglalkozott. A gabonaüszög elleni védekezés Linhart által kidolgozott módszerét Linhart-féle kosaras csávázásnak nevezzük. A cukorrépa gomolyok és magvak betegségeinek leküzdésére hatásos csávázási eljárást vezetett be a gyakorlatba, amely módszert valamennyi külföldi állam átvette. Nagy érdeme az is, hogy 5 kötetben korszerű formában, latinul adta ki a magyarországi kórokozó mikroszkópos gombák tudományos gyűjteményét (1882-ben „Schaedae Fungi Hungariae" címen). Az általa alapított és vezetett kísérleti állomás korszerű formában kutatta a műveleti növények különféle betegségeit, és 1909-ben kibővítve 19 helyiségében bakteriológiai, mikológiai, biokémiai és magvizsgáló laboratóriumokat helyeztek el. Munkatársai közé tartozott a kiváló biokémikus Doby Géza. Ezen intézmény keretében működött később a növények asszimilációs folyamatait tanulmányozó Bodnár János és a növényi hormonok felfedezésével világhírre szert tevő növényfiziológus Paál Árpád is. Francé Rezső (1863—1943) művei a biológiai ismeretek népszerűsítése terén korszakot nyitottak; tudományos működését Linhart mellett kezdte. A gyümölcsfák monilia betegségeire és a dohány mozaik betegségeire vonatkozó megállapításai jelentősek. A dohány mozaik betegségéről megállapította, hogy fertőző vírus idézi elő és ezzel az orosz Ivanovszkij kutatásait igazolta. 1910-től kezdve az intézmény vezetője Hegyi Dezső, aki a búza rozsdakérdésével, a cukorrépa gyökérfarokrothadásával foglalkozott, majd a kapor és a csillagfürt új gombás, illetve baktériumos megbetegedéseit mutatta ki.

Az intézet 1900-ban részt vett a párizsi, majd 1911-ben a turini világkiállí-

táson és szemléltető gyűjteményeivel és tudományos eredményeivel mindenütt említést érdemlő sikereket aratott. Az intézmény keretében működő biokémiai kutatások 1921-ben a *Mezőgazdasági Növénybiokémiai Állomás* keretében, Bodnár János egyetemi tanár vezetése mellett folynak tovább. Az új szellemű és színvonalas növényfiziológiai, illetve biokémiai kutatásoknak „locus classicusa" tehát ugyancsak a Linhart alapította Növényélet- és Kórtani Állomás volt. E munkakörben folytatott kutatások sorában említsük meg Doby Géza és Bodnár János enzimkutatásait, Paál Árpád-nak a növényi növekedési hormonokra (auxin) vonatkozó kísérleteit, továbbá a burgonya levélsodródásával (vírusbetegség) kapcsolatos igen részletes és elmélyedő élettani és biokémiai vizsgálódást (Budaházy I. 1913). Mint látjuk, a Növényélet- és Kórtani Állomás Linhart korában egyike volt a világ legkorszerűbb ilynemű intézményeinek.

Kern Herrmann (1876) a köszméte amerikai lisztharmatával foglalkozik, majd bevezeti a gyakolati növényvédelembe a mészkénlé használatát. (1919-ben veszi át a kórtani állomás vezetését.) Az ő nevéhez fűződik a gyakorlati növényvédelmi szakszolgálat megszervezésére tett javaslat elkészítése is. A jelentősebb növénykórtani kutatók közül kiemelendő Bernátsky Jenő (1870—1945), aki „Bevezetés a növénykórtan elemeibe" (Bp. 1927) című munkájával az időszerű kérdéseket felölelő növénykórtani munkát ír. Munkássága elsősorban a szőlő növénykórtan terén jelentős. Sántha László (1885—1954) prognózis kutatásaival és a szőlő növénykórtani kérdéseinek vizsgálatával tűnt ki.

A Rovartani és Kórtani Állomás 1932-ben egyesül *Növényvédelmi Kutató Intézet* néven. Nem lehetett ugyanis a gyakorlatban rendkívül szorosan összetartozó növényvédelmi problémákat külön intézmények keretében kutatni. Az egységes intézet a Rómában 1929-ben megkötött nemzetközi egyezmény (melyet az 1936: XVII. tc. iktatott be) szellemében széles körben kezdte meg munkáját s a gyakorlattal való kapcsolatát rendkívül elmélyítette. Az egyezmény értelmében Növényvédelmi Szolgálat néven, külön gyakorlati szakszerv is létesült, amelynek munkaköre az export-import vizsgálatokra, s általában a növényegészségügyi ellenőrzésekre, hírszolgálat és propaganda ellátására terjedt ki.

A Növényvédelmi Kutató Intézet keretében 3 osztály létesült: *állattani* (a volt Rovartani Állomás személyzetével és munkakörével), *növénytani* (a volt Növénykórtani és Biokémiai Intézet növénykórtani munkakörével és részben változott személyzetével) és *kémiai* osztály (a volt Növénykórtani és Biokémiai Intézet biokémiai laboratóriumából).

A központi intézet 1936-ban Növényegészségügyi Intézetté szerveződött át, 1949-ben pedig a volt Madártani Intézet beolvadásával Növényvédelmi Kutató Intézet néven folytatta — a külföld által is elismert — hazai növényvédelmi kutatásokat. A római nemzetközi növényvédelmi kongresszus megalkotta a növényvédelem nemzetközi kapcsolatait, az export és import forgalom növényegészségügyi vizsgálatainak követendő eljárásait. A tudományos kutatás mellett elrendeli az önálló növényvédelmi szakszolgálat megszervezését. Az export-import forgalom megkövetelte növényegészségügyi vizsgálatok és más rutinfeladatok ekkor az Intézettől átkerültek a Növényegészségügyi Szolgálathoz, s így nagyobb tere nyílt az originálisabb és elmélyedőbb tudományos búvárkodásnak. Az új intézménynek előbb Bakó Gábor (1872—1948), majd Kadocsa

1. ábra. Az Intézet központi épülete a háborús károk következtében elpusztult
(Foto Reichart)

Gyula Kossuth-díjas professzor, átmenetileg Husz Béla egyetemi tanár és Terényi Sándor volt a vezetője. Kadocsa Gyula (1880) a veresnyakú árpabogár kitűnő magyar monográfiáját alkotta meg. Kísérleteket végzett különböző hernyóenyvekkel. Jelentős mértékben előbbre vitte a drótférgek biológiájának nehéz kérdését. Foglalkozott továbbá a liliomrontó legyek és a gyümölcsfák rügysodró hernyóinak biológiájával. Életének fő műve a gabonafutrinkáról írt kitűnő monográfia (Bp. 1941). A konyhakerti növények állati ellenségeiről (Bp. 1923), a mezőgazdasági növények fontosabb állati ellenségeiről (Bp. 1923), a malomban előforduló állati kártevőkről (Bp. 1937) írt nagyobb munkái, valamint „Gazdasági állattan"-a (Bp. 1942, II. kiadás) jelentős helyet biztosít számára a hazai alkalmazott rovartan történetében.

Husz Béla (1893—1954) a búza rozsdakérdésére irányította a figyelmét és először hangsúlyozta a rezisztencia-nemesítésben rejlő hatalmas lehetőségeket. 1941-ben megjelent műve: „A beteg növény és gyógyítása" nemcsak élvezetesen megírt szakkönyv, hanem eredeti kutatásainak is gazdag tárháza. Munkásságát gombarendszertani vizsgálatokkal kezdte, később a búza rozsdáinak, a gyümölcsfák fuzikládiumos, moniliás megbetegedéseinek, a csonthéjasok levéllikasztógombáinak, a len betegségeinek és számos más növénybetegség kutatásával gyarapította a magyar növénykórtani tudomány eredményeit.

A Rovartani Állomás 1904-től, a Kórtani Állomás 1914 tavaszától az intézet

2. ábra. Az Intézet központi épülete újjáépült

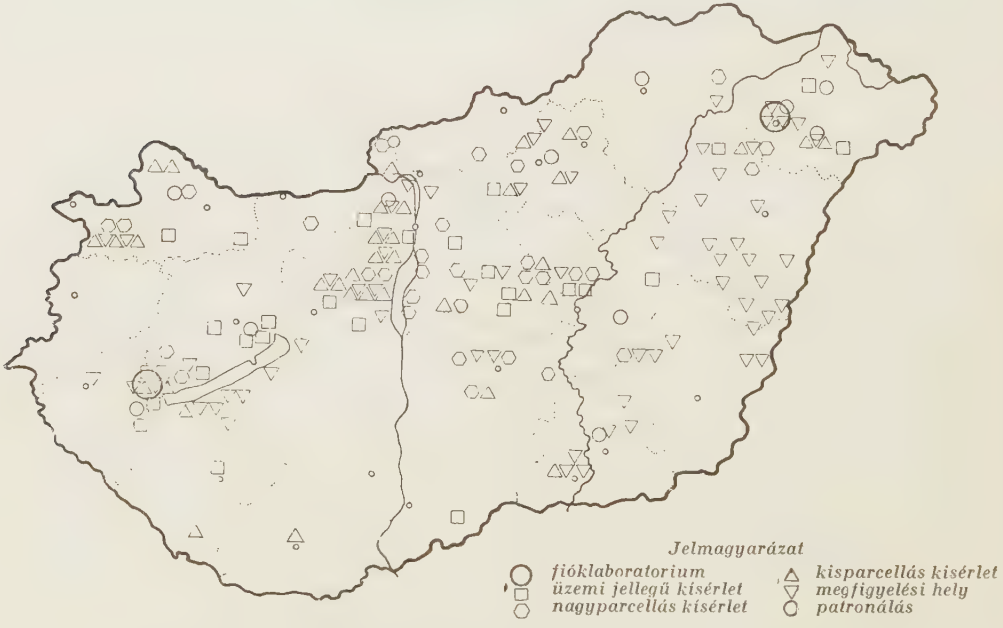
jelenlegi helyén működött. A fővárosban való elhelyezkedést számos ok indokolta, többek között a növényvédelem országos jelentősége, a növényvédelmi szaktanácsadás és szakirányítás központi lehetőségei, más kutató intézményekkel és múzeumokkal való szoros kapcsolata.

Az 1949-ben átszervezett és feladatkörében kibővült *új intézet* kutatási bázisát kiszélesítve és kapcsolatát a gyakorlattal megerősítve, a múlthoz képest lényegesen szélesebb felületen fogott hozzá lendületes kutatómunkájához. A Budapesten működő *központi intézet* 4 osztálya (mezőgazdasági állattani, növénykórtani, preparatív kémiai és mezőgazdasági madártani), 2 kutató csoportja (toxikológiai és analitikai csoport), valamint az előbbi osztályok keretében szervezett speciális laboratóriumok (vírusbiológiai, bakteriológiai és parazitológiai), valamint a két vidéki kutatólaboratórium (Burgonyabogár Kutatólaboratórium Keszthely, és Hyphantria Kutatólaboratórium Nyíregyháza) lehetővé tették azt, hogy fiatal kutatók bevonásával, az elpusztult műszerek, a könyvtár és a gyűjteménytárak legszükségesebb pótlásával eredményesen kapcsolódjék bele abba a nagy átalakulási folyamatba, amelyen mind a gyakorlati növényvédelem, mint a növényvédelmi kutatás világszerte átmegy. Az új intézmény alkalmazott tudományos jellegénél fogva mindig arra törekedett, hogy a termelőmunkával és a növényvédelem gyakorlati szerveivel a legszoro-

sabb kapcsolatba kerüljön, s ezért kutatásait és szabadföldi kísérleteit az ország egész területén kibővítve hazánk valamennyi tájegységén mintegy 140 helyen folytatja.

Ma már a növényvédelem mezőgazdasági gyakorlatunkban szoros tartozéka az agrotechnikának, a növénynemesítésnek és jelentőségét a gyakorlatban dolgozók is nagyrészt helyesen ítélik meg. E munka oroszlánrészét a növényvédelmi propaganda és felvilágosító tevékenységet is folytató Növényvédelmi Kutató Intézet végezte el.

A háborús károk megszüntetése és az újjáépítés (l. 1—2. ábra) szükséges feladatainak elvégzése után minden erőnket a tudományos kutatás alimentálására és teljesítő képességének fokozására fordítottuk. A korszerűség jegyében az eddigi — és nagy múltra visszatekintő — kutatási irányokat tovább fejlesztve, új vagy a múltban elhanyagolt kutatási irányokat honosítottunk meg. Így *a biológiai védekezés* keretében: elsősorban parazitológiai, gradológiai és cönológiai kutatásokat, továbbá egyes rovarkártevők ellen baktériumok és vírusok bevetésével korszerű mikrobiológiai módszereket alkalmaztunk. A megbízható *kártevőprognózisok* tudományos alapjainak kidolgozása érdekében kutatóink jól bevált módszert dolgoztak ki (pl. az éjjeli rovarok és a bagolypillék rajzás-dinamikájának vizsgálatára automatikus ölőszerkezettel ellátott fénycsapdákat). Szükségessé vált *a kártevődúlások és gradációk* populáció viszonyainak, illetve valószínű ökológiai és cönológiai körülményeinek feltárása és azoknak a tudományos összefüggéseknek kimutatása is, amelyek révén az



3. ábra. Az Intézet kutatómunkája az egész országra kiterjed

egyes mezőgazdasági kulturákban, mint agrobiocönózisokban az élelmiláncok és synbiológiai kapcsolatok révén egy-egy kártevő veszélyességi létszáma, illetve tömeges kártétele kialakulhat.

Cönológiai kutatásaink, amelyeket őszi és tavaszi gabonavetésekben, lucernaföldeken, kukorica- és mákvetésekben, burgonyaföldeken stb. folytatunk (Jermy, Szelényi, Ubrizsy), s amelyeknek részleteredményeit nagyrészt már közöltük, nemcsak a kártevődúlások, illetve egyes epidemiák és a gyomok tömeges elszaporodásának valószínű okaira mutatnak rá, hanem egyben megjelölik azokat a nagyobb távlatokat is, amelyek felé a korszerű növényvédelmi biológiai kutatásoknak haladniok kell. Az eddigi biotechnikai jellegű növényvédelem ugyanis hovatovább világszerte válsággal küzd, mert egyoldalú tüneti kezelésekkel s kizárólag direkt kémiai védekezésekkel a gyakorlati növényvédelem problémáit nem lehet megoldani. A növényvédelmi kutatástól ma már nemcsak azt kell elvárni, hogy egy-egy kártevőnek felismert élő szervezet életmódját, szaporodási és elterjedési viszonyait részletesen feltárja, illetve hogy a kártevő korlátozására vagy esetleges megsemmisítésére gyors hatású, de csak rövid időre szóló módszert dolgozzon ki. Előzőleg a tudományos előrelátást olyan fokig kell kifejlesztenie, hogy minden esetben helyesen ítélhesse meg a káreset kialakulásához vezető biológiai, ökológiai és cönológiai faktorok bonyolult kölcsönhatásait és ezek ismeretében olyan eljárásokat vezessen be a gyakorlatba, amelyek *tartós hatású védelmet* biztosítanak. Ennek az új szemléletű és biocönológiai jellegű növényvédelmi irányzatnak külföldön és hazánkban is még csak az alapjain dolgoznak, e szaktudomány legkiválóbbjai, — mégis az e téren elért hazai eredményeket, amelyekre a külföld is számot tart, s amelyeket külföldi szerzők műveikben érdemlegesen méltatnak, nagy jelentőségűnek kell tartanunk.

Rendkívül nagy jelentősége van a *tudományos monográfiák* és egy-egy szűkebb szakmai terület kutatási eredményeit, valamint az új megállapításokat összefoglaló és értékelő szakkönyvek megjelentetésének. Amíg 1945 előtt ilyen összefoglaló jellegű és nagyobb igényű gyakorlati vagy tudományos munkák a növényvédelem területéről alig jelentek meg, a 3 éves, majd az 5 éves terv keretében megindult pezsgőbb tudományos élet hatására szakterületünk is egymás után alkotta prodromusnak minősíthető összefoglaló értékeléseit. Ilyen a két kiadást megért és rendkívül nagy népszerűségű „A növényvédelem gyakorlati kézikönyve" (Szerk.: Ubrizsy G. 1951, illetve 1953), amely elsősorban a gyakorlati termelés igényeit elégíti ki. Scsegolev magyarra fordított és magyar vonatkozásokkal kibővített „Mezőgazdasági rovartan"-a (1951), valamint a Tudományos Akadémia kiadásában napvilágot látott nagy és korszerű növénykórtani munka (Szerk.: Ubrizsy G. „Növénykórtan" 1952), mely több mint ezer oldalon foglalja össze a szaktudomány új problémáit, elért eredményeit s értékeli azok gyakorlati jelentőségét. Különösen az utóbbi munka — amely elsősorban tudományos jelleggel készült — jelent intézményünk növénykórtani osztályának s általában a hazai kórtani kutatások kibontakozásában határkövet.

A monográfiák sorából kiemelkedik „A Kárpátmedence üszöggombái" című színvonalas feldolgozás (Moesz G. — Ubrizsy G. 1950), az azóta több külföldi nyelvre lefordított és a baráti államok által eredményeiben felhasznált *Hyphantria* monográfia („Az amerikai fehér szövőlepke Magyarországon"

Nagy B.—Reichart G.—Ubrizsy G., 1953), a burgonyabogárról írt sikeres összefoglalás (Jermy T.—Sáringer Gy.: „A burgonyabogár" 1955), a zárlati (karantén) kártevőket ismertető „Növényvédelmi zárszolgálati kézikönyv" (1952) és az intézet kiadásában megjelent tudományos publikációk: „Újabb eredmények a szántóföldi növényvédelem terén" (1952) „Újabb védekezési eljárások kertészeti kártevők és betegségek ellen" (1952). Kutatóink fontosabb tudományos eredményeit nemcsak a hazai, hanem a külföldi szaklapok is közölték.

Intézetünk a hazai tudományos életnek egyik fontos oszlopa s nemcsak az agrárkutatásban, hanem a biológiai és kémiai kutatásban is számottevő eredményeket ért el. Ezen eredmények elismeréséül a Tudományos Akadémia Intézetünk 2 tagjának a „tudományok doktora", 10 tagjának a „tudományok kandidátusa" fokozatot adományozta. Kormányunktól 1951-ben az Intézet jelenlegi vezetője Ubrizsy Gábor, 1955-ben pedig az Intézet volt igazgatója Kadocsa Gyula a Kossuth-díj ezüst fokozatát kapta.

A komplex jellegű és rendkívül széles körben mozgó kutatómunkának *az elmúlt tíz év során elért erdményeiről* csak egészen tömör összefoglalást kívánok adni, mert a részleteredmények a megjelent szakcikkekben és az említett szakmunkákban fellelhetők és tanulmányozhatók. Intézetünk kutatómunkáját a korszerűség jegyében s a legfontosabb gyakorlati kérdések kidolgozására irányítottuk. Igyekeztünk mindig az elméleti alapokat is kimunkálni. Nem tévesztettük szem elől, hogy a növényvédelem legfontosabb célkitűzése műveleti növényeink egészségének, épségének megvédése, tartós biztosítása. S ehhez nemcsak azokat a körülményeket, illetve feltételeket szükséges ismerni, amelyektől a növények egészsége általában függ, hanem azokat az összefüggéseket is, amelyek az egészség megbomlásához, a betegséghez és károsodáshoz vezetnek. Miért tesznek egyik évben nagyobb kárt ugyanazok a kártevő rovarok vagy gombabetegségek, mint a másikban? Olyan kérdés ez, amelyre csak helyes és széleskörű biológiai, sőt biocönológiai szemlélet alapján válaszolhatunk. A kártevők tömegjelenségei (gradáció), a növényi járványos betegségek (epidémia), a kártevők egyedszámának megoszlása, az élelmiláncok és a láncolatos fertőzések kialakulása bonyolult kölcsönhatásokon alapulnak. A gazdanövény, a kártevő, illetve a kórokozó és a környezet dialektikus egymásra hatásában való feltárása és tudományos magyarázata nagy lépéssel vinné előbbre a tudatos és előrelátó növényvédelmet.

A növényvédelmi kutatás alapvető törekvése a rendszeresen ismétlődő *kártevések és járványok törvényszerüségeinek* és általában a tömeges kártevők életjelenségeinek megvilágításán keresztül a biocönológiai, tehát életközösségi alapon nyugvó korszerű védekezési eljárások kidolgozása. Ugyanakkor hangsúlyozzuk a rezisztencia nemesítésben és a fejlett agrotechnikai módszerek alkalmazásában rejlő hatalmas, még kiaknázatlan lehetőségeket is. A kémiai kutatás a felszívódó és a növényeknek mintegy belső védettséget nyújtó szisztemikus gombaölő és rovarölő készítményekben, az antibiotikumok és fitoncidok terjedő használatában jelöli meg a fejlődés útját. A repülőgép, különböző atomizőrök, a mechanikai és thermomechanikai aeroszol gépek alkalmazása viszont a növényvédelmi technikát forradalmasítja.

Az Intézetben jelenleg folyó hazai *növényvédelmi kutatások* mezőgazdasági rovartani, parazitológiai, prognosztikai, bakteriológiai, mikrobiológiai, virológ-

giai, mikológiai és általános növénykórtani, továbbá analitikai kémiai, preparatív kémiai, illetve mezőgazdasági madártani vonatkozásban a szakterület egészét felölelik. A kutatómunka megüti az általános nemzetközi színvonalat, sőt egyes területeken (pl. az amerikai fehér szövőlepke biológiája, antibiotikum és fitoncid kutatások, a baktériumos növénybetegségek kutatása, egyes állati kártevők monografikus feldolgozása, az almafalisztharmat elleni komplex védekezés, fémhumátok alkalmazása növényvédőszerekként stb.) még utat is mutat a hasonló jellegű külföldi kutatások számára. Kutatásaink során új növényvédőszerek születtek, mint pl. a szerves higanytartalmú Higosan nedves és Higonit porcsávázószer, a DDT ásványolajemulzió, DDT-HCH kombinált szerek, mikrokristályos DDT (Pernit), parathion, malathion készítmények, Isothion, Bromisothion, DNRB rézgálicpótszer, 2,4-D hormonos gyomirtó (Diconirt) stb. Kutatóink a tömegesen jelentkező kártevők és betegségek ellen új védekezési eljárást dolgoztak ki. Bevezettük a gyakorlatba is a bagolypillék elleni melaszos DDT-s csalétkes védekezést, — amellyel több millió forint megtakarítást értünk el — és a mezei pocok elleni nyári melaszos-cinkfoszfidos csalétkes védekezést. Az amerikai fehér szövőlepke ellen — amely új karantén kártevő az országban — korszerű védekezési rendszert kísérleteztünk ki, amelynek eredményeit külföldi államok is átvették. Hasonlóan sikerült az amerikai burgonyabogár, a babzsizsik, a magtári zsizsikek, a répaaknázómoly, a cserebogárpajorok, a bimbólikasztó és más kártevők ellen eredményes védekezési rendszert kidolgozni.

Megindult növénykórtani alapon — korszerű biológiai elvek felhasználásával — a rezisztencia nemesítés is. Vírusellenálló paprikafajtákat és egyes vírusbetegségekkel szemben (Y-vírus) rezisztens burgonyafajtákat állítottak elő. Új kutatási módszerek honosodtak meg, amelyek közül kiemeljük pl. a fuzikládiumok és a peronoszpóra előrejelzését szolgáló prognózis módszert, általában a kártevő előrejelzés tudományosan kidolgozott módszerét. Folyamatosan bevezettük a növénykórtanba a szerológiai módszereket is, s így sikerült a gyapotbakteriózis, kölesbakteriózis, a burgonyavírusok gyors kimutatására agglutinációs módszert kidolgozni. Fejlődtek toxikológiai eljárásaink is, amelyek közül a fungicid szerek és a porozószerek minősítésére korszerű és gyors metódust dolgoztak ki. A csávázott vetőmagvak csávázottságának kimutatására biológiai módszert sikerült kidolgozni. A gyakorlatba is bevezettük a korszerű szelektív vegyszeres gyomirtást, amellyel országosan legalább 100—200 millió forint terméstöbbletet lehet elérni. Kidolgoztuk a len gombabetegségei elleni védekezési eljárást. Új és egységes típusként megszületett a korábbi 83, forgalomban levő háti permetező helyett a Jubileum háti permetező. Kidolgoztuk a nedves-porozás gyakorlati módszerét.

A Növényvédelmi Kutató Intézet *75 éves múltja során* tudományos könyvekben, szakcikkekben és az irányító szervekhez tett javaslatokban rendkívül terjedelmes szellemi anyagot halmozott fel, amely az elért kutatási eredmények mellett alapvetően hozzájárul ahhoz is, hogy hazánkban a mezőgazdaság kártevői és betegségei elleni küzdelem nemcsak általánossá és megszokottá, hanem egyben a termelői munkának szerves részévé is vált. Ugyanakkor a korábban csapásszerűen jelentkező és a termést évről évre veszélyeztető tényezőket a legnagyobb mértékben sikerült visszaszorítani. A felszabadulás után a háborús tényekedések következtében teljesen megsemmisült, majd a három-

éves terv keretében újjáépült és feladatkörében kibővült intézményben újult erővel megindult a kutatómunka. Visszapillantva az 1945-től eltelt 10 esztendőre, nyugodtan megállapíthatjuk, hogy az a lendület, amelyet nagy elődeink, Horváth Géza, Jablonowski József és Linhart György e tudomány területén meghonosított, semmivel sem lankadt, mert a jelenlegi fiatal kutatógárda invenciózus és elmélyült kutatótevékenységével sikerült tudományos haladó hagyományainkat maradéktalanul tovább fejleszteni.

Irodalom

1. A növénykórtan alapvetése I. rész. Virusok, baktériumok és gombák Litogr. Budapest, 1951, p. 1—111.
II. rész. A fertőző növénybetegségek kórtana.
Litogr. Budapest, 1953. p. 1—220.
2. *Jermy T.—Sáringer Gy. (1955):* A burgonyabogár (Leptinotarsa decemlineata Say.). p. 1—186.
3. *Moesz G.—Ubrizsy G. (1950):* A Kárpát-medence üszöggombái. Les Ustilaginales de Bassin des Carpathes. Budapest, p. 1—256.
4. *Nagy B.—Reichart G.—Ubrizsy G. (1953):* Amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) Magyarországon. Budapest p. 1—72.
5. Növényvédelmi Kutató Intézet Évkönyve. Annales instituti protectionis plantarum. Vol. V., Budapest, 1950 (1952), p. 1—320.: Vol. VI. 1951 (1953), p. 1—365.
6. Növényvédelmi zárszolgálati kézikönyv. (Reichart G., Szatala Ö., Nagy B. és Milinkó I.). Budapest, 1952. p. 1—92.
7. *Ubrizsy G.:* A növényvédelem gyakorlati kézikönyve. I. kiadás. Budapest, 1951. p. 1—580., II. kiadás. Budapest, 1953. p. 1—854.
8. *Ubrizsy G. (1950):* A magyar növényvédelmi tudomány és intézményeinek története. Növényvédelem. (Kőnyomatos), II. évf. 2. sz. Budapest, p. 60—67.
9. *Ubrizsy G. (1954):* A növényvédelmi kutatás újabb eredményei és feladatai. Agrártudomány. Budapest, VI. 3. sz. p. 62—68.
10. *Ubrizsy G. (1955, 1956):* A növényvédelmi kutatás újabb eredményei és további feladatai. Agrártudomány. Budapest, VII. 9. sz. p. 400—406. ill. MTA. Agrártud. Oszt. Közleményei. VIII. 1—2 sz. p. 1—21.
11. *Ubrizsy G. (1955):* A Növényvédelmi Kutató Intézet 75 éves. Agrártudomány. Budapest, VII. 12. sz. p. 587—591.
12. *Ubrizsy G. (1955):* A Növényvédelmi Kutató Intézet 75 éves jubileuma. Növénytermelés, Budapest, IV. 4. sz. p. 383—84.
13. *Ubrizsy G. és Manninger G. (1956):* A növényvédelem eredményes módszerei. Budapest, p. 1—64.
14. *Ubrizsy G.:* Növénykórtan. M. Tud. Akad. kiadása. 1952. p. 1—1080.
15. Újabb eredmények a szántóföldi növényvédelem terén. Budapest, 1953. p. 1—91. Újabb védekezési eljárások kertészeti kártevők és betegségek ellen. Budapest, 1953. p. 1—100.

75-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Убриж и Г.

Резюме

Исследовательский институт защиты растений — начавший свою деятельность в 1880 г. под названием Государственная опытная станция для борьбы с филлоксерой — ознаменовал в предыдущем году *75-летний юбилей своего существования.* Хотя в начале в центре внимания учреждения стояли вредители и болезни винограда (как-то: филлоксера, милрдю и пр.), вызвавшие необходимость его создания, — впоследствии в круг его задач все более входило глубокое биологическое изучение вредителей и болезней всех культурных растений, а также разработка мер борьбы с ними. Так как к концу 80-ых годов прошлого столетия выявилось, что борьба с филлоксерой представляет собой почти исключительно агротехническую проблему виноградарства, но зато в то же время ряд других вредных насекомых распространялся эпидемически (как например саранча в 1888—1891 гг.), круг деятельности учреждения расширился и оно в 1890 г. превратилось в Государственную энтомологическую станцию. Как таковая, станция не только проводила научные исследования, но являлась одновременно и советующим органом министра земледелия по специальным вопросам, а также советником производственников.

Опытная станция, созданная в 1880 г. в Венгрии раньше ряда других стран,и начавшая свою работу на основе современной программы, должна считаться древнейшим сельскохозяйственным опытным учреждением, и она уже сначала проводила чрезвычайно высококачественную и ценную работу. Так, под руководством ученого-энтомолога Г. Хорват (1847—1937), пользовавшегося мировой известностью, ряд выдающихся исследователей содействовал при решении многих весьма значительных вопросов защиты растений — как-то: борьба с филлоксерой, саранчой перелетной и мароккской, вредителями сахарной свеклы, полевой мышью, крысей и т. п. В 1895 г. заведующим Энтомологической станцией стал наиболее выдающийся венгерский представитель прикладной энтомологии, Й. Яблоновски (1863—1943). Под его руководством учреждение стало работать в новом духе. Наряду с классификационными и зоогеографическими исследованиями он хотел изучать прежде всего практические вопросы прикладной энтомологии и разработал подходящие меры борьбы с вредителями.

Хотя в наименовании опытного учреждения был подчеркнут энтомологический характер, оно все-таки уже сначала уделяло внимание также и подробному изучению важнейших болезней растений. Однако, из растущих задач истекала необходимость вместо изолированных пока фитопатологических работ создать самостоятельный орган для руководства и управления исследованиями в области все более размножающихся и эпидемически распространяющихся болезней растений, а также принятием мер борьбы с ними. В 1897 г. — можно сказать, под влиянием требований практики — в г. Мадяровар под руководством выдающегося агронома и гениального фитопатолога, Г. Линхарт (1844—1925), была создана Государственная станция исследования качества семян, физиологии растений и фитопатологии, перемещенная впоследствии в г. Будапешт для выполнения общегосударственных задач (спецсоветы, специальное руководство) и существовавшая начиная с 1906 г. под названием Станция физиологии растений и фитопатологии. Линхарт был известен также за границей. Его научный авторитет был таков, что в начале двадцатого столетия просили его обсудить микоплазменную теорию Эрикссона, вызвавшую в то время широкую дискуссию среди специалистов всего мира.

В 1932 г. Станции энтомологии и фитопатологии были объединены под названием Институт защиты растений — так как нельзя было изучать в рамках отдельных институтов вопросы защиты растений, теснейшим образом связанные на практике. В духе Римского международного съезда (1929 г.) объединенный институт начал свою деятельность в широкой области и чрезвычайно углубил свои связи с практикой.

В 1945 г. в результате военных событий центральное здание, всемирно известные коллекции и большая библиотека (40 тыс. томов) института оказались совершенно уничтоженными. Реконструкция была завершена только в 1949 г., в рамках трехлетнего плана (см. рис. 1—2). Вначале реорганизация исследовательской работы встречала очень большие трудности, все-таки эта работа была начата с новым размахом, при участии воодушевленных исследователей.

Издание монографий и книг, обобщающих результаты исследований на отдельных чсатных специальных территориях, а также сводку и оценку новых установлений, имеет чрезвычайно большое значение. В то время как до 1915 г. почти вообще не были изданы в области защиты растений такие суммирующие и более серьезные — либо практические, либо научные — работы, под влиянием более оживленной научной деятельности в рамках 3- и потом 5-летнего плана также и в этой области науки одна за другой были созданы сводки, могущие считаться продромами. Таким является исключительно популярный „Практический справочник защиты растений" (под редакцией Убрижи Г.), вышедший в свет в двух изданиях (в 1951 и 1953 гг.), предназначенный соответствовать в первую очередь требованиям практики производства; далее, таким являются „Сельскохозяйственная энтомология" Щеголева (1951), переведенная с русского на венгерский и пополненная применительно к условиям Венгрии, и „Фитопарология" (1952, под редакцией Г Убрижи) — большая и современная фитопатологическая работа, изданная Академией Наук Венгрии, описывающая на более чем 1000 страницах новейшие проблемы и успехи фитопатологии, а также оценивающая практическое значение последних. Особенно последняя работа — составленная в первую очередь с научным характером — является вехой в развертывании исследований в области отдела фитопатологии нашего института и вообще венгерской фитопатологии.

Среди монографий особенно выделяются следующие:

— „Головневные грибы бассейна Карпат", высококачественная работа Г. Моес и Г. Убрижи (1950);

— „Американская белая бабочка в Венгрии", монография Б. Надь, Г .Рейхарт и Г. Убрижи (1953) о виде **Hyphantria cunea,** переведенная с тех пор на ряд иностранных языков и с успехом используемая в странах народной демократии для борьбы с этим вредителем;

— „Колорадский жук", отличная сводка Т. Ерми и Д. Шарингер (1955) об этом вредителе;

— „Карантинный справочник защиты растений"(1952), описывающий карантинных вредителей, и наконец,

— научные публикации, изданные самим институтом: „Новейшие результаты в области защиты полевых культур" (1952) и „Новейшие меры борьбы с вредителями и болезнями плодово-ягодных и овощных культур" (1952). Важнейшие научные успехи наших исследователей были опубликованы не только в венгерских, но и в зарубежных специальных журналах.

Наш институт является одним из важных подпор венгерской научной жизни. Он добился значительных успехов в области не только аграрных, но также биологических и химических исследований. Признав эти успехи, Академия Наук Венгрии присвоила 2 сотрудникам нашего института звание „доктор наук" и 10 сотрудникам — звание „кандидат наук". Наше правительство же наградило в 1951 г. тепернешнего

директора института, Г. Убрижи и в 1955 г. бывшего директора института, Кадоча Дюла серебряной степенью Кошшутской премии.

Исследования в области защиты растений, проводимые в настоящее время институтом, целиком охватывают эту область (в отношении сельскохозяйственной энтомологии, паразитологии, прогностики, бактериологии, микробиологии, вирологии, микологии и общей фитопатологии, а также аналитической химии, препаративной химии и сельскохозяйственной орнитологии). Исследовательская работа стоит на общем международном уровне, особенно в екоторых областях (как-то: биология американской белой бабочки, исследования антибиотиков и фитонцидов, изучение бактериальных болезней растений, монографическая обработка отдельных вредителей, комплексная борьба с мучнистой росой яблони, применение гуматов в качестве ядохимикатов и т. д.). В результате проведенных исследований были изобретены новые ядохимикаты, как например Хигозан (влажный) и Хигонит (прошковидный протравитель), содержащие органическое соединение ртути; эмульсия ДДТ в минеральном масле; комбинированные ядохимикаты, содержащие ДДТ и ГХЦГ; микрокристальный ДДТ (Пернит); препараты паратион и малатион; Изотион, Бромизотион; препарат ДНРБ, замещающий медный купорос; 2—4 Д гормонный гербицид (Диконирт) и пр. Исследователи разработали новый способ борьбы с массовими вредителями и болезнями культурных растений. Были внедрены такие практические меры борьбы с вредителями, как например борьба с совками при помощи приманки, содержащей патоку и ДДТ, позволяющая сэкономить несколько млн. форинтов, и борьба с полевой мыщью летом при помощи приманки, содержащей патоку и фосфид цинка. Исследователи изобретали новую современную систему борьбы с американской белой бабочкой, являющейся новым карантинным вредителем в Венгрии. Результаты этой работы используются также и за границей. Подобным образом удалось разработать успешную систему борьбы с колорадским картофельным жуком, фасолевой зерновкой, амбарными долгоносками, свекловичной минирующей молью, личинками хрущей, цветоедами и другими вредителями. Начиналась также и селекция с целью выведения сортов, устойчивых к заболеваниям, на фитопатологической основе, с использованием принципов современной биологии. Были выведены сорта стручкового перца, устойчивые к вирусам, и сорта картофеля, устойчивые к некоторым вирусным заболеваниям (У-вирус). Были введены в практику и новые исследовалетьские методы, среди которых выделяются например метод прогноза фузикладиев и пероноспоры, и вообще метод прогноза вредителей, разработанный отчасти по советскому примеру. В области фитопатологии были постепенно введены также и серологические методы, и так удалось разработать метод агглютинации для скоростного выявления бактериоза хлопчатника, бактериоза проса и вирусов картофеля. Произошло дальнейшее развитие также в области токсикологических методов, среди которых был разработн современныъ и скоростный метод оценки фунгицидов и дустов. Удалось разработать биологический метод выявления протравленности протравленного посевного материала. На практике была внедрена современная избирательная химическая борьба с сорняками, позволяющая получить по всей стране прибавку урожая со стоимостью не менее 100—200 млн. форинтов. Разработались меры борьбы с грибными заболеваниями льна. Вместо существовавших раньше 83 типов ранцевых опрыскивателей был создан новый единстенный тип — ранцевый опрыскиватель „Юбилей". разработался также и практический метод влажного опыливания.

DAS 75 JÄHRIGE JUBILEUM DES UNGARISCHEN FORSCHUNGSINSTITUTES FÜR PFLANZENSCHUTZ

Von Dr. G. Ubrizsy

Zusammenfassung

Das Ung. Forschungsinstitut für Pflanzenschutz, das 1880 seine Tätigkeit als Landes Phylloxera Versuchsanstalt begann, feierte vergangenes Jahr den fünfundsiebzigsten Jahrestag seines Bestehens. Obwohl sich der Aufgabenkreis des Instituts anfangs auf die Bekämpfung der Rebenschädlinge (Phylloxera, Peronospora und andere Rebenerkrankungen) beschränkte, um deren Willen es gegründet wurde, erweiterte sich im Laufe der Zeit seine Tätigkeit immer mehr und erstreckte sich auch auf die biologische Untersuchung aller Kulturpflanzenschädlinge und Pflanzenkrankheiten sowie auf Erforschung geeigneter Mittel zu deren Bekämpfung. Nachdem es Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts offenbar wurde, dass die Bekämpfung der Phylloxera fast ausschliesslich Aufgabe des Weinbaus ist, andernteils gerade zur selben Zeit das Erscheinen vieler anderer Schädlinge sich nachgerade zu einer Landplage auswuchs (wie z. B. die Heuschreckenplage der Jahre 1888—1891), wurde das Institut mit Ausdehnung ihres Arbeitskreises zur Kgl. Entomologischen Station umgewandelt. In dieser Eigenschaft wurde die Anstalt über ihre wissenschaftliche Forschungstätigkeit hinaus zugleich die Beratungsstelle des Ackerbauministers in den Fragen der landwirtschaftlichen Schädlingsbekämpfung, ferner in anderen Fachangelegenheiten und wurde gleichzuhin auch Ratgeber für praktisierende Landwirte.

Die im Jahre 1880 vielen anderen Staaten zuvorkommend gegründete und ihre Tätigkeit gleich zu Anfang mit einem zeitgemässen Arbeitsprogramm beginnende Versuchsanstalt, die als das älteste landwirtschaftliche Forschungsinstitut Ungarns betrachtet werden kann, übte von allem Anfang eine äusserst wichtige und hochwertige Tätigkeit aus. So nahm sie unter Führung des weltbekannten Insektenforschers G. Horváth (1847—1937) und der Mitarbeit zahlreicher namhafter Forscher tätigen Anteil an der Bekämpfung der Phylloxera, der östlichen Wanderheuschrecke und der marokkanischen Heuschrecke, der Insektenschädlinge der Zuckerrübe, der Feldmaus- und Rattengefahr und wirkte in der Lösung vieler anderen Fragen des Pflanzenschutzes erfolgreich mit. 1895 übernahm dann der bedeutendste ungarische Fachmann der angewandten Entomologie J. Jablonowski (1863—1943) die Leitung der Entomologischen Station und stellte ihre Tätigkeit auf neue Grundlagen. Ausser der Festsetzung der Richtlinien zoogeographischer Forschungstätigkeit stellte er vor allem die Bearbeitung der mit der angewandten Entomologie zusammenhängenden Fragen und die Ausarbeitung erfolgreicher Bekämpfungsmethoden in den Brennpunkt des Interesses.

War das Institut seinem Namen entsprechend vor allem der Insektenkunde gewidmet, befasste es sich doch schon von Anfang an ebenso auch mit der Untersuchung der wichtigsten Pflanzenkrankheiten. Am Anwachsen der Aufgaben, liess es jedoch angezeigt erscheinen, ein selbstständiges Organ ins Leben zu rufen, das anstatt dem bis dahin üblichen Verfahren, phytopathologische Forschung nur von Fall zu Fall zu betreiben, die systematische Erforschung und praktische Bekämpfung der immer mehr um sich greifenden, sich geradezu seuchenartig ausbreitenden Pflanzenkrankheiten zum Ziele setzte. Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden, wurde in Magyaróvár unter der Leitung des hervorragenden Landwirtes und genialen Phytopathologen G. Linhart (1844—1925) die Anstalt für Samenkontrolle, Pflanzenphysiologie und — Pathologie gegründet, die dann im Interesse der sich auf das ganze Land erstreckenden Aufgaben (Fach-

beratung, Fachleitung) nach Budapest verlegt wurde, wo sie ab 1906 als Anstal für Pflanzenphysiologie und Pflanzenpathologie wirkte. Linharts Name wurde allgemein bekannt und er errang sich auf wiessenschaftlichem Gebiet ein solches Ansehen, dass er Anfang des Jahrhunderts um die Mycoplasma-Theorie Erikssons in den Fachkreisen aller Welt entbrannten Streitfrage als Schiedsrichter angerufen wurde.

Die Anstalt für Entomologie und die für Pflanzenpathologie wurden 1932 unter dem Namen „Forschungsinstitut für Pflanzenschutz" vereinigt, weil die in der Praxis in engem Zusammenhang stehenden Fragen des Pflanzenschutzes nicht mehr länger in getrennten Forschungsinstituten behandelt werden konnten. Das neue Institut begann seine Arbeiten im Sinne des 1929 in Rom stattgefundenen internationalen Kongresses auf breitester Grundlage verlegte sich immer mehr auf die Aufrechterhaltung engster Beziehungen zur Praxis.

Infolge der kriegerischen Ereignisse wurde das Zentralgebäude des Forschungsinstitutes, seine weltberühmten Sammlungen und seine 40.000 Bände umfassende Bibliothek gänzlich vernichtet und erst im Rahmen des Dreijahrsplanes 1949 wieder aufgebaut. (Abbildung 1. und 2.) Zeigten sich zwar während der Reorganisation anfangs zahlreiche Schwierigkeiten und Hindernisse, so wurde die Arbeit dank der Hingabe und dem selbstlosen Eifer der an ihr teilnehmenden Forscher doch mit erneuter Kraft wieder aufgenommen.

Ausserordentlich grosse Bedeutung kommt den wissenschaftlichen Monographien und der Fachliteratur zu, die die Forschungsergebnisse eines oder des anderen Fachgebietes sowie auch die neuesten Gesichtspunkte jeweils zusammenfasst. Während vor 1945 solche zusammenfassende und höhere Ansprüchen befriedigende Werke praktischen oder wissenschaftlichen Inhalts auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes kaum zur Veröffentlichung gelangten, erschienen als Folge der während des Dreijahrsplanes und später im Rahmen des Fünfjahrsplanes neu erstarkenden wissenschaftlichen Lebens auch auf unserem Fachgebiete nacheinander zusammenfassende Werke, die geradezu als Bahnbrecher betrachtet werden können. Unter diesen erwähnen wir das „Handbuch des praktischen Pflanzenschutzes" von G. Ubrizsy und Mitarbeiter, das bereits zwei Auflagen erlebte (1951 und 1953) und sich weitester Verbreitung erfreut. Es ist in erster Linie für die Befriedigung praktischer Ansprüche bestimmt. Ferner die ungarische Übersetzung des den Erfordernissen der ungarischen Verhältnisse gemäss ergänzten Werkes: „Landwirtschaftliche Entomologie" von Schtschegolew und Mitarbeiter (1951) und das im Verlag der Akademie der Wissenschaften verlegte Werk über moderne Pflanzenpathologie (G. Ubrizsy und Mitarbeiter: „Pflanzenpathologie", 1952), das auf mehr als 1000 Seiten die Probleme dieser Fachwissenschaft und die auf diesem Gebiete erzielten Ergebnisse zusammenfasst und deren praktische Bedeutung auswertet. Besonders letztere Arbeit, die in erster Linie auf wissenschaftlicher Grundlage beruht, kann als Meilenstein in der Arbeit der pflanzenpathologischen Abteilung unseres Institutes und in der gesamten heimischen pathologischen Forschertätigkeit angesehen werden.

Besondere Erwähnung verdient unter den Monographien die hochwertige bearbeitung der „Brandpilze des Karpathenbeckens" von G. Moesz — G. Ubrizsy, (1950) sowie die mit deutscher und russischer Zusammenfassung erschienene und in den befreundeten Staaten übernomenne Hyphantria—Monographie „Der amerikanische weisse Spinner in Ungarn" von B. Nagy — G. Reichart — G. Ubrizsy, (1953.), ferner die über den Kartoffelkäfer verfasste übersichtliche Zusammenfassung: „Der Kartoffelkäfer" von T. Jermy — Gy. Sáringer, (1955.), das die Quarantänschädlinge schildernde „Handbuch für Pflanzenschutz— Quarantändienst", 1952. sowie die im Verlag des Instituts erschienenen wissenschaftlichen Aufsätze „Neue Erfolge auf dem Gebiete des Schutzes der Acker-

pflanzen" (1952) und „Neue Bekämpfungsmethoden von Gartenschädlingen und der Gartenpflanzen Krankheiten" (1952). Die wichtigeren wissenschaftlichen Ergebnisse unserer Forscher wurden auch in ausländischen Fachzeitschriften veröffentlicht.

Unser Institut ist eine der wichtigsten Säulen des wissenschaftlichen Lebens unserer Heimat und es kann nicht nur auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Forschung, sondern auch in der biologischen und chemischen Forschungsarbeit nennenswerte Erfolge aufweisen. In Anerkennung der geleisteten wertvollen Arbeit verlieh die Akademie der Wissenschaften zwei Mitarbeitern unseres Instituts den Titel eines „Doktors der Wissenschaften" und zehn anderen den Grad eines „Kandidaten der Wissenschaften". Unsere Regierung zeichnete bereits 1951 den gegenwärtigen Leiter des Instituts, Gabriel Ubrizsy, und 1955 den früheren Direktor des Institutes, Julius Kadocsa, mit der silbernen Klasse des Kossuthpreises aus.

Die Pflanzenschutzforschungen, mit denen sich das Institut gegenwärtig befasst, umfassen das gesamte Fachgebiet und erstrecken sich auf die landwirtschaftliche Entomologie, die Parasitologie, Prognostik, die Biologie, Bakteriologie, Mikrobiologie, Virologie, Mykologie, auf allgemeinen Pflanzenschutz, analytische und präparative Chemie und auf die landwirtschaftliche Ornithologie. Im allgemeinen bewegt sich die Forschertätigkeit auf internationalem Niveau, besonders auf einigen Spezialgebieten. z. B. auf dem Gebiete der Biologie des amerikanischen Spinners, der Antibiotica- und Phytoncidforschung, der Erforschung der durch Bakteriosen hervorgerufene Pflanzenkrankheiten der monographischen Behandlung einiger Insektenschädlinge, der Komplexbekämpfung des Apfelmehltaus, der Verwendung von Metallhumaten als Pflanzenschutzmittel usw. Als Ergebnis unserer Forschungen wurden neue Pflanzenschutzmittel hergestellt, wie z. B. das organische Quecksilber enthaltende Nassbeizmittel Higosan und das Trockenbeizmittel Higonit, die Mineralölemulsion DDT, die kombinierten Schutzmittel DDT—HCH, das mikrokristallinische DDT (Pernit), Parathion- und Malathion-Präparate, Isothion, Bromisothion, Kupfervitriolersatz DNRB, Hormonherbizide 2,4—D (Diconirt) usw. Auch haben unsere Forscher neue Verfahren gegen verheerend auftretende Schädlinge und Pflanzenkrankheiten ausgearbeitet. Wir führten die Bekämpfung der Erdraupen mit einem Melasse- DDT — Köder ein, womit wir eine Ersparnis mehrerer Millionen Forint erzielen konnten, ferner die Sommerbekämpfung der Feldmäuse mittels melassevermengten Zinkphosphides. Gegen den amerikanischen weissen Spinner, der ein neuer Schädling des Landes ist, haben unsere Forscher ein zeitgemässes Bekämpfungssystem ausgearbeitet, das auch von ausländischen Staaten übernommen wurde. Ebenso gelang es auch, ein wirkungsvolles Bekämpfungssystem gegen den Kartoffelkäfer, den Bohnen- und Kornkäfer, die Rübenmotte, die Maikäfer-Engerlinge, den Knospenstecher und andere Schädlinge auszuarbeiten. Auch das Resistenzveredelungsverfahren unter Zugrundelegung der Mitschurin'schen biologischen Prinzipien und auf Grund der Pflanzenpathologie wurde in die Wege geleitet. Es konnten wiederstandsfähige Paprikasorten und Kartoffelsorten gezüchtet werden, die gegen gewisse Viruserkrankungen (Y — Virus) über die nötige Resistenz verfügten. Neue Forschungsmethoden wurden eingebürgert, so beispielsweise die zur Signalisation des Fusicladiums und der Peronospora dienende Prognosenmethode, im allgemeinen auch die nach sowjetrussischem Muster ausgearbeiteten Singnalisationsverfahren der Schädlingsgefahren. Fortlaufend wurden auch die serologischen Methoden eingeführt, so gelang z. B. die Verwirklichung der Agglutinationsmethode zum schnellen Nachweis der Baumwollbakteriose, der Hirsebakteriose und der Kartoffelviren. Auch unsere toxikologischen Verfahren vervollkommeten sich und wir konnten ein rasches modernes

Verfahren zur Prüfung der Fungicid- und Bestäubungsmittel entwickeln. Als Nachweis der erfolgten Beizung des gebeizten Saatgutes gelang es uns, ein biologisches Verfahren zu ermitteln. Die moderne selektive chemische Unkrautbekämpfung setzten wir in die Praxis um und dadurch konnten wir dem Lande einen Produktionsmehrertrag im Werte von 100—200 Millionen Forint sichern. Gegen die Pilzkrankheiten des Flachses gelang es uns ein wirkungsvolles Verfahren auszuarbeiten. Anstatt der früher gebräuchlichen 83 verschiedenen tragbaren Spritzapparate wurde als neuer einheitlicher Typ der tragbare Spritzapparat „Jubileum" geschaffen.

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1. Das Zentralgebäude des Institutes wurde infolge der kriegerischen Ereignisse vollkommen zerstört.

Abb. 2. Das neu erbaute Zentralgebäude des Institutes.

Abb. 3. Die Forschungstätigkeit des Institutes erstreckt sich auf das ganze Land.

A TERMELÉSBIOLÓGIA NÖVÉNYVÉDELMI VONATKOZÁSAI

Dr. JERMY TIBOR

A bioszférát benépesítő élő szervezetek léte és tevékenysége szüntelen anyag- és energiaátalakulásokkal jár, amelyeknek összességét biológiai történésnek vagy metabolizmusnak nevezzük. Ennek lényege — mint ismeretes — az, hogy a klorofillt tartalmazó zöld növények a nap sugárzó energiáját a fotoszintézis folyamán szervetlen vegyületekből szintetizált szerves vegyületekben potenciális (kötött, kémiai) energia alakjában tárolják, majd a továbbiakban ezek a szerves vegyületek közvetlenül vagy hosszabb-rövidebb élelmi láncokon keresztül közvetve, valamennyi heterotróf szervezet (állat, klorofill nélküli növény) energiaforrásául szolgálnak. A heterotróf szervezetekben a szerves vegyületek fokozatosan szervetlenekké bomlanak le, tehát az anyag körforgást végez. Ezzel szemben a szerves vegyületek fokozatos lebontása során felszabaduló kötött energia a heterotróf szervezetek szükségleteinek megfelelően más energiafajokká alakul át (ozmotikus energia, kinetikai energia az izomzatban stb.), de végül is irreverzibilisen hőenergiává degradálódik, s így az élő szervezetek számára hasznavehetetlenné válik.

A bioszférában, ill. annak kisebb egységeiben, a biocönózisokban végbemenő anyag- és energiaforgalom felderítésével foglalkozó termelésbiológiai (produkciósbiológiai) kutatások tárgyául eddig csaknem kizárólag a vízi biotópok élővilága szolgált. Viszonylag kevés kutató foglalkozik a szárazföldi biocönózisok produkciósbiológiai vizsgálatával (Dudich, Balogh és Loksa, 1952; Haarlov, 1952; Turček, 1951 stb.). Ezek a munkák is csak az egyes biocönózistagok biomasszájának meghatározására, esetleg a táplálékfogyasztás mennyiségi vizsgálatára szorítkoznak és ebből igyekeznek visszakövetkeztetni az anyag- és energiaforgalom menetére. Jellemző még ezekre a munkákra, hogy kizárólag „természetes" biocönózisokkal foglalkoznak, holott — a „természetes" és az ember gazdasági tevékenységének hatása alatt álló biocönózisok között — különösen éppen a biológiai történés szempontjából — nincsen elvi különbség (Jermy, 1956).

A következőkben megkíséreljük a termelésbiológiának a vízi biotópok tanulmányozása során (v. ö. Maucha, 1955) oly nagy sikerrel alkalmazott fogalmait és szemléletét a szárazföldi életközösségekre átvinni. Elsősorban megállapítjuk ezek használhatóságát a növényvédelem, közelebbről az alkalmazott rovartan elméleti megalapozása szempontjából.

Az ember, megváltoztatván a szárazföldek nagy részének arculatát, a biológiai történés menetét saját szükségleteinek megfelelően irányítja, de a folyamat lényegében ugyanaz maradt, mint a „természetes" életközösségekben.

A szárazföldön az ember agrártevékenységének lényege termelésbiológiai szempontból ugyanis az, hogy a nap sugárzó energiáját a klorofillal rendelkező kultúrnövények segítségével meghatározott minőségű szerves anyag alakjában megköti (növénytermesztés). Ezeket a szerves anyagokat közvetlenül hasznosítja (növényi élelmiszerek, nyersanyagok stb.) vagy velük állatokat táplál (állattenyésztés) és ezek anyagait használja fel (állati eredetű élelmiszerek, nyersanyagok stb.), vagy pedig a növényi anyagokban rejlő kötött energiát az állati szervezet izomzatán keresztül kinetikai energiává alakítva át, munkát végeztet vele (igás állatok). [A vízi életterek hasznosítása során az ember nem közvetlenül az elsődleges energiamegkötő szervezetekkel (algák) dolgozik, hanem egy hosszabb-rövidebb élelmi lánc (algák — elsődleges fogyasztók — halak) későbbi tagjait, a halakat használja fel és tevékenysége az élelmi láncban végbemenő energiavándorlás irányítására szorítkozik, amelynek célja az, hogy a vízi élettérbe belépő fényenergiának minél nagyobb része raktározódjék az élelmi láncnak az ember számára legmegfelelőbb tagjában].

Az ember agrártevékenységének alapja tehát a nap sugárzó energiájának megkötése. Az egész agrártevékenység sikere attól függ, hogy ez az energiamegkötés milyen hatásfokkal megy végbe. Ennek érdekében a növénynemesítés a legalkalmasabb növényfajokat és fajtákat állítja elő, az agrotechnika biztosítja azokat a feltételeket, amelyek között a növények az energiamegkötést a legeredményesebben végzik el. Végül a növényvédelem megakadályozza azt, hogy a növények által termelt szerves anyagokat az ember elől más szervezetek fogyasszák el, vagy hogy a növények energiamegkötő tevékenységét más szervezetek megzavarják.

A növényvédelemnek tehát nemcsak az a feladata, hogy a már szintetizált szerves anyagokat az ember számára megőrizze, hanem — és az esetek többségében éppen ez a fő feladata — megakadályozza azoknak a szervezeteknek a tevékenységét, amelyek az energiamegkötést zavarják vagy pedig meghiúsítják. Termelésbiológiai szempontból a zöld növények és a növényevő szervezetek közötti kapcsolat a biocönózisokban nem egyirányú. Az utóbbiak nemcsak elfogyasztják a növényekben képződő szerves anyagok egy részét, hanem tevékenységükkel a szerves anyagok képzésének folyamatát kisebb-nagyobb mértékben befolyásolják is. A zöld növényt fogyasztó heterotróf szervezet (= herbivor) azzal, hogy fogyasztja a számára anyag- és energiaforrásul szolgáló élő növény anyagait, korlátozhatja saját energiaforrásának termelőképességét. Ennek a folyamatnak termelésbiológiai értelmezése a következőkben adható meg.

Amikor az ember valamely területen bizonyos növényállományt létesít (például elveti egy növény magvait), ezzel megteremti az illető növényfajra, növényfajtára jellemző minőségű és mennyiségű szerves anyag szintetizálásának, *produkciójának* lehetőségét. Az elvetett mag tehát potenciálisan magában rejti ezt a produkciót. A zöld növénynek, növényállománynak azt a képességét, hogy bizonyos idő alatt (pl. a tenyészidő alatt) meghatározott mennyiségű és minőségű szerves anyagot tud termelni — vagy más szóval meghatározott mennyiségű sugárzó energiát tud megkötni — *produkciós potenciálnak* nevezzük.*

* A produkciós potenciál fogalma lényegében azonos a vízi életterekre alkalmazott *potenciális produkció* fogalmával, amelyen Maucha (1952) a víz térfogat-

Egy búzavetés produkciós potenciáljún azt a képességet értjük, amely lehetővé teszi, hogy a vetés a lehető legoptimálisabb viszonyok között az illető búzafajtára jellemző minőségű, x mennyiségű szemterméstt, y mennyiségű szalmát és z mennyiségű gyökérzetet produkáljon. A produkciós potenciál tehát annak a meghatározott minőségű szerves anyagnak mennyiségével fejezhető ki, amelyet az illető növényállomány bizonyos idő alatt területegységenként termelni képes. Energetikai szempontból pedig a fényenergiának azzal a mennyiségével, amelyet a növényállomány bizonyos idő alatt területegységenként megkötni képes.

A növénytermelés mindennapos tapasztalata azt igazolja, hogy valamely növényállomány (vetés) produkciós potenciáljának realizálódását, tehát az effektív termelést sokféle tényező befolyásolja. Ezek között szerepelnek abiotikus (időjárás, talajminőség) és biotikus tényezők, éspedig a produkciót elősegítők (pl. beporzó rovarok) és a produkciót csökkentők (pl. kártevők, kórokozók). A növényvédelem feladata — mint már említettük — a produkciót csökkentő vagy a termelés eredményét (produktum) veszélyeztető biotikus tényezők vizsgálata és kiküszöbölése. Valamely kártevő vagy kórokozó szervezet jelentősége annál nagyobb, minél nagyobb mértékben befolyásolja a növényállomány produkcióját. Ezzel kapcsolatban felmerül a kérdés, hogy termelésbiológiai szempontból hogyan mérhető le valamely kártevőnek a produkciót csökkentő hatása.

A természetes vízi és szárazföldi életközösségek produkciósbiológiai vizsgálatával foglalkozó munkák alapján arra gondolhatnánk, hogy a produkcióban beálló csökkenés a kártevő szervezet által elfogyasztott szerves anyag mennyiségével arányos. Ezt a feltevést azonban a növényvédelem számos tapasztalatával igen könnyű megcáfolni.

Így például, ha a szárbaszökés állapotában levő gabonanövényen egyetlen vetésfehérítőbogár-lárva él, az bizonyos mérhető mennyiségű levélszövetet fogyaszt el, de ennek hatására a növény produkciójában — az elfogyasztott kevés levélszövet tömegétől eltekintve — csökkenés nem áll be. Tehát az egyetlen lárva által megtámadott növényegyed és az ugyanolyan körülmények között fejlődött egészséges növényegyed produkciója között különbség nem mutatható ki. Ha azonban ugyanebben az időszakban a gabonanövényt egyetlen szerecsenpoloska szúrja meg, akkor a növény fehérkalászúvá válhat, tehát a produkciójában az egészséges növénnyel szemben igen tekintélyes hiány állhat elő, holott a poloska egyetlen szúrásával csak elenyésző töredékét fogyasztotta el annak az anyagmennyiségnek, amelyet a *Lema* lárva a levél lemezéből elfogyasztott. A herbivoroknak a produkciót csökkentő hatása tehát függ attól, hogy a növény testének melyik részéből, milyen körülmények között és milyen következményekkel vonják el az anyagot.

A magyar növényvédelem szóhasználatában régóta ismert „kinő a kártevő foga alól" kifejezés híven tükrözi vissza a produkciót csökkentő szervezetek tevékenységével kapcsolatban megfigyelhető másik jelenséget is, éspedig azt,

---

egységében levő producens szervezetek által az időegység alatt termelt szerves vegyületekben potenciális energia alakjában felhalmozott fényenergia mennyiségét érti. Hogy mégsem ezt a kifejezést használjuk annak oka az, hogy a további fejtegetések érdekében a növényállomány *termelőképességét* kívánjuk kifejezni, amire a produkciós potenciál elnevezés alkalmasabb.

hogy a produkcióban bekövetkező csökkenés — azonos mennyiségű és jellegű anyag elfogyasztása esetén — nagymértékben függ a növény korától.

A különböző kártevő-populációknak produkciót csökkentő hatása tehát semmiképpen sem arányos az elfogyasztott táplálék mennyiségével, s így még kevésbé lehet arányos a viszonylagos egyedsűrűséggel (dominancia), a súlysűrűséggel (gravitas, v. ö. Balogh, 1953) vagy a biomasszával. Éppen ezért ezeknek a cönológiai karakterisztikáknak megállapítását célzó mennyiségi felvételezések önmagukban — anélkül, hogy az egyes kártevők biológiáját és tevékenységüknek a gazdanövényen észlelhető következményeit részleteiben ismernénk — semmiképpen sem teszik lehetővé a különböző kártevők abszolút és viszonylagos jelentőségének felmérését. Ebből azonban azt az általános következtetést is levonhatjuk, hogy bármely biocönózis vizsgálata során az elsődleges energiaforrást, tehát az életközösség alapját, a zöld növényzetet fogyasztó szervezeteknek az életközösség anyag- és energiaforgalmában, ill. annak alakításában játszott szerepére pusztán a mennyiségi karakterisztikák meghatározása alapján nem lehet következtetni, mint azt Balogh (1953) és mások feltételezik.

Ha már most tovább akarunk haladni a növényevő és más heterotróf szervezetek tevékenységének termelésbiológiai értelmezésében, akkor a következő fogalmakat kell bevezetnünk:

A heterotróf szervezetek tevékenysége termelésbiológiai szempontból nézve, lényegében bizonyos szerves anyagok felvételéből (táplálkozás) és e szerves anyagok, ill. a bennük rejlő kötött energia egy részének átalakításából áll, amit *transzformációnak* nevezünk. A heterotróf szervezetek a felvett szerves anyagok egy részét szervetlen anyaggá (a bennük rejlő kötött energiát végeredményben hőenergiává) alakítják át, másik részét áthasonítva saját és a leendő utódok testében (tojás, magzat) raktározzák, harmadik részét pedig ürülék, exuvium stb. alakjában ismét a környezetnek adják át. A zöld növények produkciós potenciáljával analóg módon a heterotróf szervezeteknek azt a képességét, amely bizonyos idő alatt bizonyos mennyiségű és minőségű szerves anyag, illetve kötött energia átalakítását lehetővé teszi, *transzformációs potenciálnak* nevezhetjük. Ha a transzformációs potenciált populációkra akarjuk vonatkoztatni, akkor ez két komponensből tevődik össze: az egyedek anyag-, illetve energiaátalakító képességéből és a szaporodóképességből.

Nem szorul bővebb bizonyításra, hogy valamely heterotróf populáció transzformációs potenciáljának realizálódása, tehát a tényleges transzformáció — éppúgy, mint a producens szervezetek esetében a termelés, — számos belső (pl. az egyedek élettani állapota) és külső tényezőnek a függvénye. Megfelelő élettani és ökológiai vizsgálatok mégis lehetővé teszik, hogy például a kártevő rovarpopulációk esetében az egyedek élettani állapota és a környezeti tényezők számbavétele alapján a populáció transzformációs potenciáljára következtessünk. Lényegében ez történik a rovarprognózis elkészítésekor (v. ö. Fedotov, 1949; Manninger, 1951).

Felvetődik a kérdés, hogy a cönológiai és növényvédelmi (alkalmazott rovartani) kutatásban való felhasználáshoz milyen mérőszámokkal célszerű valamely heterotróf populáció transzformációs potenciálját és ennek megfelelően természetesen magát a transzformációt is kifejezni. A transzformációs potenciál egyik tényezőjét, a szaporodóképességet természetesen a szokásos

módon fejezzük ki (nőstények száma × várható tojásszám), de a növényevő szervezetekre vonatkozóan elmondottak miatt aligha jutnánk használható értékekhez, ha az egyedek transzformációját az időegység alatt elfogyasztott táplálék vagy az időegység alatt átalakított szerves anyag, illetve kötött energia mennyiségével adnánk meg.

Mint láttuk, a növényevők tevékenységének a növények anyag- és energiaforgalmára gyakorolt hatása nem arányos ezekkel az értékekkel, ugyanígy általában a heterotróf szervezetek tevékenységének a biocönózis anyag- és energiaforgalmában jelentkező kihatásai sem mérhetők fel ezekkel az értékekkel. Éppen ezért célszerűnek látszik a transzformáció értékét a különböző táplálkozási típusú heterotróf szervezetek esetében más-más mérőszámokkal kifejezni. Így a herbivorok esetében leghelyesebb a gazdanövényállomány produkciójában az azonos viszonyok között fejlődött egészséges növényállománnyal szemben mutatkozó csökkenést, azaz növényvédelmi vonatkozásban a tágabb értelemben vett *kárt* alapul venni. Az élettelen növényi és állati szerves anyagokkal táplálkozó heterotróf szervezetek esetében viszont elegendő az időegység alatt átalakított szerves anyag mennyiségét megadni, mert ezek a szervezetek tevékenységükkel más szervezetek anyag- és energiaforgalmát közvetlenül nem befolyásolják.

Külön kell foglalkoznunk a növényvédelmi kutatás és általában a biocönózisokban végbemenő mennyiségi és minőségi változások vizsgálata szempontjából igen fontos ragadozó és élősködő szervezetek transzformációjának értelmezésével. Az eddigi gyakorlat az volt, hogy valamely ragadozó vagy parazita tevékenységét a gazdaállat rendszerint egyetlen fejlődési alakjának egyedszámában beálló csökkenéssel (pl. a parazitáltság százalékával) fejeztük ki. Ezzel az eljárással nem lehet pl. egy kártevő rovarfaj különböző természetes ellenségeinek jelentőségét helyesen mérlegelni. A következő példából ez világosan kitűnik.

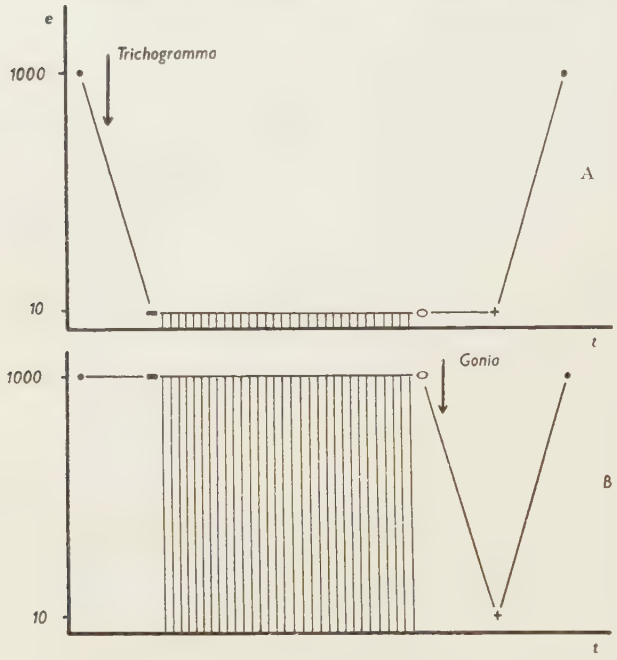
Hasonlítsuk össze az *Agrotis segetum Schiff.* tojásparazitájának, a *Trichogramma evanescens Westw.*-nak és egy bábparazitájának, a *Gonia ornata Mg.*-nek* a gazdaállat-populáció transzformációjára gyakorolt hatását. Egyszerűség kedvéért tételezzük fel, hogy egy adott esetben a két parazita egy biotóp két különböző részében fordul elő és mindkettő a jelenlevő gazdaállategyedek 99—99%-át pusztítja el. Tételezzük fel továbbá, hogy a gazdaállat egyedsűrűsége, valamint imágóinak szaporodóképessége a biotóp két, szóbanforgó részében ugyanaz, végül, hogy az egyéb tényezők által okozott mortalitás elhanyagolhatóan kicsi.

Ha területegységenként 1000 *Agrotis*-tojásból indulunk ki, akkor a biotóp egyik részében a tojásfürkész hatására területegységenként 10 tojás marad meg, ebből 10 lárva, báb, majd imágó fejlődik, utóbbiak egyenként 100, tehát összesen 1000 tojást raknak, s így végeredményben helyreáll a kiindulási állapot (1. ábra A). A biotóp másik részében az 1000 *Agrotis*-tojásból 1000 hernyó, illetve báb fejlődik, de a *Gonia* tevékenysége következtében az utóbbiak 99%-a elpusztul, tehát csak 10 bábból kel ki imágó, amelyek összesen 1000 tojást raknak, így a kiindulási állapot (1. ábra B) ebben az esetben is helyreáll.

---

* A *Gonia ornata Mg.* már a hernyókat fertőzi, de azok csak a bábállapotban pusztulnak el, addig látszólag normálisan fejlődnek.

Ha az imágók vagy a tojások számát tekintjük, akkor a kezdeti és a végállapot mindkét esetben azonos, ha azonban a kártevő-populáció transzformációját (kártételét) vesszük figyelembe, akkor a két eset között igen lényeges különbség mutatkozik. Az előbbi esetben területegységenként 10, az utóbbi esetben viszont 1000 hernyó tevékenykedett. A kártétel — mint a növényevő populáció tevékenységének kifejezője — azonos kiindulási és végállapot, tehát az Agrotis-imágók azonos egyedsűrűsége ellenére az utóbbi esetben 100-szor akkora volt, mint előbb (1. ábra vonalkázott területei).



1. ábra. Az Agrotis segetum Schiff. *egyedszámának változása a Trichogramma evanescens* Westw. *(A), ill. a Gonia ornata* Mg. *(B) tevékenységének hatására*

e = a területegységre vonatkoztatott egyedszám; *t* = idő; ● = tojás; — = hernyó; O = báb; + = imágó

Abb. 1. Die Änderungen in der Individuenzahl von Agrotis segetum Schiff. *als Ergebnis der Tätigkeit der Trichogramma evanescens* Westw. *(A), bzw. der Gonia ornata* Mg. *(B)*

e = Individuenzahl/Flächeneinheit; *t* = Zeit; ● = Ei, — = Raupe, O = Puppe, + = Imago von *Agrotis segetum*

Az elmondottakból következik, hogy helyesen akkor járunk el, ha a ragadozó és élősködő populációk transzformációját a növényevő populációkéval analóg módon a gazdaállat-populáció transzformációjában okozott változással fejezzük ki. A közölt példánkban ezek szerint a *Trichogramma* 100-szor hatásosabb természetes ellenségnek bizonyult, mint a *Gonia*.

A különböző természetes ellenségeknek az említett gondolatmenet alapján végzett értékelése nemcsak az alkalmazott rovartan célkitűzései szempontjából használható. Ez a gondolatmenet alkalmazható bármely biocönózis vizsgálata során, amikor ragadozó vagy élősködő populációk tevékenységét mérjük fel, mert nyilvánvaló, hogy a közölt példában szereplő két élősködőnek az életközösség változásaiban játszott szerepe nem lehet azonos. A *Trichogramma* tevékenysége esetében egészen másként kell hogy alakuljanak az *Agrotis*-tojásokhoz, -hernyókhoz kötött más biocönózistagok, sőt egész élelmi láncok mennyiségi viszonyai, mint a *Gonia* esetében.

(Meg kell még jegyeznünk, hogy az alkalmazott rovartani kutatás során nincs mindig lehetőség a kártételben beálló csökkenés pontos megállapítására. Ilyen esetekben megközelítőleg helyesen értékelhetjük a különböző természetes ellenségek — vagy egyéb egyedszámkorlátozó tényezők — hatását, ha azt a

legintenzívebb transzformációt végző fejlődési alakok, pl. rovarok esetében többnyire a lárvák vagy a lárvák és az imágók egyedszámára vonatkoztatjuk).

A termelésbiológia növényvédelmi vonatkozásaival kapcsolatban az elmondottakból még azt az általános következtetési is levonhatjuk, hogy nem lehet helyes az a felfogás, amely szerint a produkciósbiológia célja nem más, mint a biocönózistagok biomasszájának, anyag- és energiaforgalmának, valamint az életközösségekben kialakuló anyag- és energiapályáknak statisztikus vizsgálata (v. ö. Balogh, 1953). A produkciósbiológia eddigi célkitűzéseit ki kell egészíteni az egyes cönózistagok tevékenységének következtében más cönózistagok anyag- és energiaforgalmában beálló változások vizsgálatával, mert csak így lehet az egyes populációknak az életközösséget jellemző anyag- és energiaváltozások kialakulásában játszott szerepét tisztázni. Éppen ezért a produkciósbiológiai vizsgálatok a növényvédelmi, talajbiológiai stb. problémák megoldásában csak ilyen kiegészített szemlélettel hasznosíthatók.

Irodalom

1. *Balogh J. (1953):* A zoocönológia alapjai Budapest.
2. *Dudich, E., Balogh, J. és Loksa, I. (1952):* Erdőtalajok ízeltlábúinak produkciósbiológiai vizsgálata. — MTA Biol. Agrártud. Oszt. Közl. 3, p. 505—523.
3. *Fedotov, D. M. (1949):* Metodika prognozov csiszlennoszti vrednoj cserepaski po vnutrennemu szosztojaniju. — Dokl. Vszesz. Akad. Szel' szkohoz. Nauk. 9, p. 8—15.
4. *Haarlov, N. (1952):* Microathropods from some Danish Soils. — Transac. IX. Int. Congr. Ent. I, p. 424—427.
5. *Jermy, T. (1956):* Zönologie und angewandte Entomologie. — Pflanzenschutzkongress Berlin 1955. p. 39—46.
6. *Manninger, G. A. (1951):* A rovarprognózis jelentősége és lehetőségei a gabonapoloskák (Eurygaster- és Aelia-fajok) példáján szemléltetve. — Agrártud. Egyet. Mezőg. Karának Évkönyve, 1, p. 117—129.
7. *Maucha, R. (1952):* A vizek halgazdasági hasznosításának elméleti alapjai. — Hidrológiai Közlöny, 32. p. 442.
8. *Maucha, R. (1955):* A fotoszintézis jelentősége a vizek potenciális termelésének meghatározásakor. — MTA Biol. Orvostud. Oszt. Közl. VI. 1955. p. 375—412.
9. *Turček, J. F. (1951):* A contribution to the function of forest bird-population from the point-of-view of biocoenology and forest management. — Aquila, 55—58, (1948—51), p. 53—73.

ПРОДУКЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Ерми Т.

Резюме

Автор делает попытку относить продукционно-биологическое воззрение к биоценозам суши, с особым вниманием на проблемы прикладной энтомологии. С точки зрения обмена веществ и энергии нет принципиальных различий между „естественными" и „искусственными" биоценозами. Аграрная деятельность человека со-

стоит — с точки зрения продукционной биологии — по сути дела в том, что он заложит энергию лучей солнца при помощи культурных растений в органических веществах, в виде потенциальной (связанной, химической) энергии (растениеводство), а в дальнейшем либо использует полученные вещества непосредственно (растительная пища и т. п.), либо кормит ими животных (животноводство)и использует вещества последних (пища животного пронсхождения и. т. п.), либо же превращает потенциальную энергию растительных веществ при помощи животных в кинетическую энергию, затрачиваемую на проведение работы (рабочий скот). Успех всей аграрной деятельности зависит от того, с каким эффектом удается связывать лучистую энергию. Поэтому селекцией выводятся наиболее подходящие сорта культурных растений, агротехникой обеспечиваются лучшие условия связывания энергии и, наконец, защитой растений препятствуется потребление произведенных органических веществ другими организмами (вместо человека), т. е. отрицательное воздействие других организмов на процесс связывания энергии.

Именно опыт защиты растений указывает на то, что с точки зрения продукционной биологии связь между зелеными растениями и растительноядными животными является не односторонней, т. е. последние не просто потребляют часть произведенных органических веществ и тем самым связанной энергии, но своей деятельностью они могут оказывать влияние также и на продуктивность своего собственного источника энергии.

Способность растительности производить за определенный период времени определенное количество органических веществ, характерных для данной культуры или данного сорта, — то-есть связывать определенное количество лучистой энергии, — называется автором *продукционный потенциал*. Реализация этого потенциала — т. е. действительная *продукция* — зависит, между прочим, также и от деятельности вредителей и возбудителей заболеваний. Ежедневный опыт защиты растений показывает, что относительное влияние различных растительноядных животных на продукцию растений вообще не является пропорциональным с количеством пищи (энергии), потребленной ими. Действие сильно зависит также и от возраста растений. Поэтому на основе потребления пищи, биомассы или доминанции повидимому нельзя делать никаких выводов о влиянии различных растительноядных популяций на растительную продукцию любой растительности, т. е. на энергетическую базу всего биоценоза.

Для продукционно-биологической характеристики деятельности растительноядных и плотоядных животных автор рекомендует ввести понятия „*трансформация*" и „*трансформационный потенциал*". Под трансформацией подразумевается превращение органических веществ, т. е. их потенциальной энергии гетеротрофными организмами. Трансформационный потенциал же обозначает способность гетеротрофного организма превращать за определенный период времени определенное количество органических веществ, т. е. потенциальной энергии. В отношении популяций трансформационный потенциал слагается из двух факторов: из трансформационного потенциала отдельных особей и из их размножаемостн.

Реализация трансформационного потенциала, т. е. действительная трансформация тоже зависит от ряда факторов, но на основе соответствующих физиологических, экологических и ценологических исследований становится возможным определять ее также и в отдельных конкретных случаях. В сущности, это и происходит при составлении прогнозов о вредилетях.

На основе сказанного выше о растительноядных организмах очевидно, что в области ценологии или прикладной энтомологии вряд ли можно получать полезные результаты, если выражать трансформацию гетеротрофными организмами просто количеством органических веществ — т. е. потенциальной энергии —, превращенных за единицу времени, — так как продукционно-биологические следствия деятельности этих организмов никак не пропорциональны с этими количествами. Поэтому

кажется более целесообразным выражать трансформацию организмами, принадлежащими к различным типам по питанию, различными показателями. Для этой цели можно использовать у растительноядных организмов, по обычному, способу, снижение продукции растения = хозяина по сравнению со здоровым растением (= вред), зато у сапрофагных организмов — просто количество превращенного органического вещества, так как питание последних не оказывает влияния на обмен энергии у других организмов.

Необходимо раздельно говорить о продукционно-биологической трактовке трансформации эписитными и паразитными организмами, так как в данных случаях они могут играть решительную роль в количественном и качественном изменении биоценозов. Деятельность этих организмов выражается обычно количеством или процентом особей животного-хозяина, уничтоженных ими. Однако, при помощи нижеследующего примера можно доказать, что роль различных биофагных организмов в биоценозе нельзя правильно обсудить на такой основе.

Допустим, что *Trichogramma evanescens* как паразит яиц и *Gonia ornata* как паразит куколок уничтожают в двух отдельных частех биотопа 99% всех особей животного-хозяина — *Agrotis segetum* Плодовитость последнего составляет в обоих случаях 100, и прочие факторы, снижающие численность особей, можно упустить из виду. В таких условиях по окончанию развития одного поколения снова восстанавливается густота популяции *Agrotis* (рис. 1). Однако, из рисунка явствует, что у *Trichogramma* находилось 10 и у Gonia — 1000 гусениц на единице площади, поэтому трансформация животного-хозяина (на рисунке — штрихованные части) была в последнем случае в 100 раз выше чем в первом.

Такая оценка деятельности биофагных организмов является важной не только для прикладной энтомологии, но и вообще для биоценологии. В приведенном примере количественные условия других членов биоценоза, зависящих от разных стадий развития *Agrotis* обязательно должны были формироваться по-разному в обоих случаях.

Наконец, из всего сказанного можно сделать вывод, что нельзя считать правильным то понимание различных авторов, будто цель продукционной биологии состояла лишь в статистическом изучении биомассы, а также потребления пищи и превращения энергии членами биоценоза, и в выявлении путей веществ и энергии, создающихся в биоценозах. Цели продукционной биологии должны пополняться изучением влияния отдельных членов биоценоза на обмен веществ и энергии другими членами биоценоза. Без расширения воззрения в таком направлении продукционно-биологические исследования не могут быть использованы и для решения проблем ценологии, прикладной энтомологии и — по всей вероятности — даже почвоведения.

DER PFLANZENSCHUTZ AUS PRODUKTIONS-BIOLOGISCHEM GESICHTSPUNKT BETRACHTET

Von Dr. T. Jermy

Zusammenfassung

Verfasser versucht die produktionsbiologische Betrachtungsweise mit besonderer Hinsicht auf die Problematik der angewandten Entomologie auf terrestrische Biozönosen anzuwenden. Hinsichtlich des Stoff- und Energieumsatzes ist zwischen den „natürlichen" und den „künstlichen" Biozönosen kein prinzipieller Unterschied zu verzeichnen. Die Agrartätigkeit des Menschen besteht aus produktionsbiologischem Gesichtspunkt betrachtet nähmlich darin, dass der Mensch die

Strahlungsenergie der Sonne mit Hilfe seiner Kulturpflanzen in Form von potentieller Energie in den organischen Stoffen der Pflanzen speichert (Pflanzenbau), weiterhin selber diese Stoffe gebraucht (Nahrungsmittel pflanzlicher Herkunft, usw.) oder mit diesen andere Konsumenten ernährt (Tierzucht) und erst die Stoffe der letzteren für sich verwendet (Nahrungsmittel, usw. tierischer Herkunft) oder aber die potentielle Energie der pflanzlichen Stoffe durch die Tiere in kinetische Energie umwandelt und mit dieser Arbeit leistet (Zugtiere). Der Erfolg der gesamten Agrartätigkeit hängt demnach davon ab, mit welchem Wirkungsgrad die Speicherung der Strahlungsenergie durchgeführt werden kann. Im Interesse dessen stellt die Pflanzenzüchtung die geeignetsten Sorten her, sichert die Agrotechnik die besten Bedingungen für die Energiespeicherung und ist bestrebt der Pflanzenschutz zu verhindern, dass andere Organismen die produzierten organische Stoffe zerstören, bzw. den Gang der Energiespeicherung nachträglich beeinflussen.

Gerade die Erfahrungen des Pflanzenschutzes weisen darauf hin, dass die Beziehungen zwischen den grünen Pflanzen und den Pflanzenfresser vom Standpunkt der Produktionsbiologie gesehen nicht einseitig sind, weil letztere nicht nur eine gewisse Menge der produzierten organischen Stoffe und damit einen Teil der potentiellen Energie verbrauchen, sondern durch ihre Tätigkeit auch die Produktionsfähigkeit ihrer eigenen Energiequelle beeinflussen.

Die Fähigkeit eines Pflanzenbestandes infolge dessen dieser während einer gewissen Zeitspanne eine bestimmte Menge der für die betreffende Pflanzenart, bzw. -sorte charakteristischen organischen Stoffe herstellt, mit anderen Worten: die Fähigkeit der Speicherung einer gewissen Strahlungsenergiemenge bezeichnet Verfasser als *Produktionspotential*. Die Realisierung dieses Produktionspotentials, also die effektive Produktion, hängt unter anderem auch von der Tätigkeit der Schädlinge und Krankheitserreger der Pflanzen ab. Die alltägliche Erfahrung des Pflanzenschutzes weist darauf hin, dass der Einfluss der Herbivoren auf die Produktion der Pflanzen durchaus nicht mit der Menge der aufgegnommenen Nahrung (Energie) proportional ist. Der Einfluss hängt auch sehr stark vom Alter und im allgemeinen vom Zustand des Pflanzenbestandes ab. Es ist demnach klar, dass bloss auf Grund des Nahrungsverbrauches, der Biomasse oder der Dominanz keineswegs Schlüsse hinsichtlich der Rolle verschiedener Herbivoren in der Beeinflussung der Produktion eines Pflanzenbestandes, also hinsichtlich ihrer Bedeutung in der Gestaltung der Energiebasis der ganzen Biozönose gezogen werden können.

Zum Zwecke einer produktionsbiologischen Deutung der Tätigkeit von herbivoren und carnivoren heterotrophen Organismen schlägt Verfasser den Begriff der *Transformation* und des *Transformationspotentials* vor. Unter Transformation ist die Umwandlung der organischen Stoffe, bzw. deren potentiellen Energie durch die Lebenstätigkeit der heterotrophen Organismen zu verstehen. Das Transformationspotential bedeutet die Fähigkeit eines heterotrophen Organismus in einer gewissen Zeitspanne eine bestimmte Menge organischer Stoffe, bzw. potentieller Energie umzusetzen. Auf Populationen bezogen ergibt sich das Transformationspotential aus zwei Komponenten: aus dem Transformationspotential der Einzelorganismen und aus der Vermehrungsfähigkeit.

Die Realisation des Transformationspotentials, d. h. die effektive Transformation ist ebenfalls durch zahlreiche Faktoren beeinflusst, jedoch ist es mit entsprechenden physiologischen, ökologischen, bzw. zönologischen Untersuchungen möglich dasselbe in konkreten Fällen festzustellen. Dies geschieht eigentlich bei der Aufstellung von Schädlingsprognosen.

Auf Grund dessen, was oben im Zusammenhang mit dem Einfluss herbivorer Organismen auf die Produktion der Pflanzen gesagt wurde, ist es ohne

weiteres einleuchtend, dass wir in der Zönologie, bzw. in der angewandten Entomologie schwerlich zu brauchbaren Ergebnissen gelangen können, falls wir die Transformation der heterotrophen Organismen mit der Menge der pro Zeiteinheit umgesetzten organischen Stoffe, bzw. Potentialenergie ausdrücken wollten, da die produktionsbiologischen Auswirkungen der Tätigkeit dieser Organismen durchaus nicht mit diesen Werten proportional sein können. Es scheint deshalb zweckmässiger die Transformation der zu verschiedenen Ernährungstypen gehörenden Organismen mit anderen Messzahlen auszudrücken. Dazu können wir im Falle der Herbivoren die in der Produktion der Wirtspflanze verursachte Herabsetzung (= Schaden), im Falle der Saprophagen dagegen einfach die Menge der umgesetzten organischen Stoffe angeben, da letztere durch ihre Ernährung durchaus nicht den Energieumsatz anderer Organismen beeinflussen.

Gesondert muss die produktionsbiologische Deutung der Transformation episitischer und parasitischer Organismen besprochen werden, deren Rolle in den qualitativen und quantitativen Veränderungen der Biozönosen u. U. ausschlaggebend sein kann. Die Tätigleit dieser Organismen wird allgemein durch die Zahl, bzw. Prozentzahl der vernichteten Wirtstiere ausgedrückt. Im folgenden Beispiel wird jedoch bewiesen, dass auf Grund solcher Zahlen die Bedeutung verschiedener Biophagen in der Biozönose nicht richtig ermessen werden kann:

Es wird angenommen, dass *Trichogramma evanescens* als Eiparasit und *Gonia ornata* als Puppenparasit in zwei separierten Teilen eines Biotops je 99% der Wirtstiere *(Agrotis segetum)* vernichtet, die Vermehrungsfähigkeit des letzteren in beiden Fällen 100 ist und die von anderen Faktoren stammende Mortalität unbeachtet bleiben kann. Unter solchen Umständen wird nach Ablauf der Entwicklung einer Generation von *Agrotis* die am Anfang vorhandene Populationsdichte wieder hergestellt. Aus Abb. 1 ist jedoch ohne weiteres ersichtlich, dass im Falle der *Trichogramma* bloss 10, im Falle der *Gonia* dagegen jedoch 1000 Raupen je Flächeneinheit lebten, demnach auch die Transformation der Wirtstierpopulation (gestrichelte Flächen der Abb. 1) im letzteren Falle rund 100-mal grösser war. Eine derartige Deutung der Tätigkeit biophager Organismen ist nicht nur vom Gesichtspunkt der angewandten Entomologie wichtig, sondern hat auch in der Biozönologie ihre Bedeutung. Im obigen Beispiel müssen sich nähmlich die Mengenverhältnisse der zu den verschiedenen Entwicklungsstadien der *Agrotis* gebundenen Biozönosemitglieder in den zwei Fällen gründlich anders gestalten.

Auf Grund des obigen Gedankenganges kann schliesslich die Folgerung gezogen werden, dass die von verschiedenen Autoren vertretene Auffassung, wonach das Ziel der Produktionsbiologie bloss die statistische Untersuchung der Biomasse, sowie des Nahrungs-, bzw. Energieumsatzes der Biozönoseglieder, weiterhin die Aufklärung der sich in den Biozönosen bildenden Stoff- und Energiebahnen sei, nicht einwandfrei sein kann. Die Zielsetzung der Produktionsbiologie muss mit der Untersuchung der Auswirkungen der Tätigkeit verschiedener Biozönoseglieder auf den Stoff- und Energieumsatz anderer Glieder ergänzt werden. Ohne einer solchen erweiterten Betrachtungsweise können die produktionsbiologischen Untersuchungen zur Lösung von Problemen der Zönologie, der angewandten Entomologie, und wahrscheinlich auch der Bodenbiologie, usw. nicht viel beitragen.

BIOCÖNÓZIS-E AZ AGRÁRTERÜLET?

Dr. SZELÉNYI GUSZTÁV

Ha a biocönózis problémájának az irodalomban tükröződő képét vizsgáljuk, háromféle állásponttal találkozunk.

Az egyik a fitocönológiát építi tovább úgy, hogy a növénytársuláson kívül tekintetbe veszi annak állati töltetét is. Miután pedig a fitocönológia az ökológiai növényföldrajzból született meg, a ráépülő zoocönológia is állatföldrajzi szemléletmódot tesz magáévá. Ezt a szemléletmódot képviseli a gyakorlatban a biocönológusok túlnyomó többsége, mert ha definícióikból hellyel-közzel elő is csillan a gondolat, hogy a biocönózis több mint egyszerű tér-közösség, a gyakorlati alkalmazás folyamán mégis oda jutnak, hogy egy fiziognómiailag körülhatárolható téregység növényi és állati komponenseit biocönózisnak tekintik és mint a kérdéses térnek, azaz tájnak jellemző együttesét értékelik. E szemlélet életföldrajzi jellege félreismerhetetlen.

A másik szemlélet a biocönózisban többet lát, mint növényi és állati szervezetek puszta együttesét és lényegét a biocönózist alkotó elemek színfiziológiai kapcsolataiban látja. Míg az előbbi a biocönózis szerkezetét bizonyos fajok qualitatív és quantitatív karakterisztikáiban találja meg, ez a szemlélet egyes populáció-csoportok funkciójában értékeli azokat a kereteket, amelyek a biocönózis szerkezeti elemeit képviselik. E szemlélet már a biocönózis első megfogalmazójának, Möbiusnak (1877) definíciójából is kicsendül és ott kísért szinte valamennyi későbbi definícióban akkor is, ha maguk a szerzők a későbbiekben az életföldrajzi szemléletbe kanyarodtak vissza. Elton (1927) nichefogalma a biocönózis szerkezeti elemeinek első, kristálytisztán színbiológiai szemlélettel történt megfogalmazása, de ebbe az irányba mutat Dudich (1939), Keve (1943), Pavlovszkij & Novikov (1950) felfogása is.

A két irányzat a gyakorlatban sokszorosan egymásba bonyolódik és ezért a fogalmak tisztulásának útján szerencsés lépésnek kell tartanunk Szukacsev (1947, 1950) meglátását, aki a biogeocönózis fogalmában határozottan körülírta az életföldrajzi szemlélet alapegységét és ezzel el is választotta a biocönózis fogalmától. Lényegileg ugyanezt tette állattani síkra leszűkítve már Keve (1943) is, amikor azt a diszciplinát, amely az állatokat mint a táj részeit szemléli, tájrajzi állattan néven megkülönböztette a biocönológiától, mint az egymástól való függések és kapcsolatok tudományától.

A zavar előidézője az, hogy a biocönózisban mint konkrét együttesben mindkét szemlélet találkozik.

Egy biocönózist ugyanis szemlélhetünk úgy is, mint bizonyos növény- és állatfajok tájilag jellegzetes formában kialakult együttesét, és akkor életföldrajzi

diszciplinát művelünk, amelynek alapegysége a biogeocönózis: az az élőlényegyüttes, amely a bioszféra egy meghatározott téregységében kozmikus, klimatikus és edafikus tényezőkkel együtt egy egészet alkot és egy más téregység biogeocönózisától faji összetételében, valamint az említett abiotikus adottságaiban különbözik.

A biocönózist szemlélhetjük úgy is, mint bizonyos szerkezeti elemekből álló együttest, amelynek lényege nem a faji spektrum, hanem az a szerkezet, amely tértől és időtől függetlenül számos biocönózisban ugyanaz lehet. A fő kérdés itt nem az, hogy milyen fajok képviselik az együttest, hanem hogy milyen funkciót töltenek be az azonos tevékenységet folytató populációk és hogy az így kialakult populáció-csoportok hogyan viszonyulnak egymáshoz. Ez a szemléletmód a szorosabb értelemben vett biocönológia és ez színbiológiai diszciplina.

Nem kétséges, hogy mindkét irányzat konkrét valóságokkal dolgozik, teljesen jogosult és egymást kiegészíti.

A biocönózis értékelése tekintetében elfoglalt álláspontok seregében azonban egy harmadik irányzat is van, amelynek legkorábbi képviselői Poljakov és Sumakov (1940). Ők a biocönózis fogalmával megjelölhető egység létezését elfogadják ugyan, de tagadják, hogy az összetevő komponenseket kölcsönhatásrendszer fűzi egymáshoz és miután a komponensek által felvetett problémák egytől egyig autökológiai kérdések, tagadják a biocönológia néven nevezhető tudomány létezését.

Ez a felfogás igen helyesen mutat rá arra, hogy a biocönózis életjelenségeinek tanulmányozásában az autökológia nélkülözhetetlen. Azonban szembe kell helyezkednünk vele, mert ha elfogadja, hogy van egy biocönózisnak nevezhető konkrét valóság, akkor léteznie kell egy olyan tudománynak is, amely ezzel a valósággal mint különböző organizmusokból létrejövő egységgel foglalkozik. Én is úgy látom, hogy egy biocönózison belül nem függ össze közvetlenül minden tag minden taggal, de a biocönózis nagy egységében nem is ez a lényeges, hanem az, hogy bizonyos populáció-csoportok meghatározott funkciót töltenek be, amelyet egy másik populáció-csoport nem nélkülözhet, mely nélkül oda beilleszkedni nem tudna. A közvetlen kapcsolat tehát nem egyes populációk, még kevésbé „fajok", hanem bizonyos populációcsoportok között van meg. Ezek a populáció csoportok a biocönózis szerkezeti elemei.

Még messzebb megy egyik újabb dolgozatában Peus (1954). Nagy meggyőző erővel előadott és rendkívül szellemes érvelése sok rokon vonást mutat az előbb említett szerzők gondolataival, ő azonban a biocönózist is mindössze csak az emberi képzelet alkotásának, sőt fikciónak tartja és ezért kétségbevonja, hogy a biocönológiának mint tudománynak reális alapja lenne. Szerinte az ún. biocönózis minden életjelensége a létrejöttében szerepet játszó populációk autökológiájából maradéktalanul megmagyarázható, és a biocönológia ehhez semmi sajátosat hozzáadni nem tud. Ehhez a következőket kell hozzáfűznöm.

Teljességgel igaz, hogy az egyes populációk autökológiája döntően érvényesíti befolyását a biocönózis életjelenségeire, de bizonyos az is, hogy e populációk autökológiájára az élő környezet szintén módosító befolyást gyakorol. Más szóval, valamely populáció autökológiája aszerint alakul, amilyen az élő környezete. Ezért a biocönózisban egyesülő szervezetek életjelenségei egy többletet mutatnak fel, amely csak azért jöhet létre, mert a vizsgált populációk más

populációkkal élnek együtt. Minden okunk megvan tehát arra, hogy egy ilyen alakulást mint egészet szemléljünk és külön névvel jelöljünk meg. Legyen szabad ezt a pozitív álláspontot állattani vonatkozásban még jobban kiéleznem. Sem faj, sem annak valamely populációja nem képzelhető el biocönózis nélkül és ezek úgy alakulnak, ahogyan a biocönózis készteti őket. Peus-szal teljes ellentétban tehát azt állítom, hogy éppen a biocönózis a konkrétabb valóság, és hogy egy faj vagy populáció autökológiájának vagy etológiájának megfejtésében az egyedüli helyes út az, hogy mint valamely biocönózis tagját szemlélem és értékelem.

* * *

Mi tehát a biocönózis? A szó maga életközösséget jelent, ami nyilván a biocönózis leglényegesebb tulajdonságára kíván utalni éspedig arra, hogy egy ugyanazon biocönózisba tartozó élőlények között az életközösség állapota áll fönn. Az életközösség azonban valamiféle együttest hoz létre.

E megvilágításból azonnal kiderül, hogy a biocönózis fogalmában két döntő kritériumnak kell helyet foglalnia. Ezek egyike arra a kapcsolatra utal, amelybe bizonyos élőlények jutnak, másika arra az alakulásra mutat rá, amely e kapcsolat közvetítésével létrejön. Az életközösség állapotának látható jele tehát valamely élőlényegyüttes keletkezésében nyilvánul meg és ezt az (életközösség alapján létrejött) élőlényegyüttest nevezzük élőlénytársulásnak vagy rövidebben élettársulásnak.

Az eddig elmondottak alapján tehát azt mondhatjuk, hogy a biocönózis élettársulás, amelynek tagjai az életközösség állapotában vannak. Ez a meghatározás azonban nyilvánvalóan hiányos, mert éppen úgy alkalmazhatnánk egy erdőre, mint az erdőben élő valamelyik hernyópopuláció körül társuló élősködő és ragadozó együttesre. Az élettársulás fogalmának szükségképpen valami nagyobbat, átfogóbbat kell kifejeznie, amely valamennyit egy egységbe foglalja.

Mi lehet ez a nagyobb egység és mi ennek a kritériuma? Erre a kérdésre csak akkor tudunk választ adni, ha megvizsgáljuk az élettársulás szerkezetét, mert már az eddigiekből is nyilvánvaló, hogy egy élettársulás részelemekből tevődik össze, tehát feltétlenül lennie kell valamiféle szerkezetének.

A Földön kifejlődött életnek egyedüli energiaforrása a Nap sugárzó energiája, amelyet a fotoszintézisre képes növények testükben raktároznak fel. Nélkülük semmiféle állati élet nem volna lehetséges, de nem volna elképzelhető azoknak a növényi szervezeteknek léte sem, amelyek foto- vagy kemoszintézisre képtelenek és éppúgy kész szerves anyagokra vannak rátalva, mint az állatok. A biocönózis létrejötte tehát ilyen (szerves anyagokat létrehozó) producens szervezetek nélkül nem volna lehetséges, ezért minden biocönózis kritériuma, hogy ilyen szervezeteket, az élettársulás producens elemeit, magában foglaljon. Mivel pedig a szerves anyagokat termelő növényi szervezetek túlnyomó többségükben fotoszintézissel termelnek, végső fokon a növénytakaró minden biocönózis nélkülözhetetlen alapját jelenti. A biocönózis azonban növényi szervezeteken kívül állati szervezeteket is foglal magában, nemcsak azért, mert ez utóbbiak szükségképpen rá vannak utalva a növényi anyagokban raktározott kémiai energiára, hanem azért is, mert a növénytakaró mai alakjában maga sem tudna fennmaradni állati szervezetek közreműködése nélkül.

Hiszen mindazok a növények, amelyek megtermékenyülésükhöz állati közvetítésre szorulnak, ilyen szervezetek hiányában nem tudnának fennmaradni.

A biocönózis tehát növényi és állati szervezeteket magában foglaló élettársulás, amely szerkezeti elemekből épül fel. Az általában használatos producens-consumens-reducens felosztás (Thienemann, 1939) e tekintetben nem kielégítő, mert egy biocönózisban nemcsak az energiaátadás-átvétel lépcsőfokszerű egymásutánja a vizsgálandó probléma (mint a produkciósbiológiában), hanem döntő jelentőségű az a funkció is, amit a szervezetek egyes csoportjai mint szerkezeti elemek töltenek be.

Ezzel a szemlélettel a biocönózison belül az értelmezésükben érintetlenül hagyott

1. producens és
2. reducens

elemeken kívül még négy további szerkezeti elemet különböztethetünk meg, amelyekhez (és ezt kétszeresen aláhúzom) mind állati, mind növényi szervezetek egyaránt tartoznak.

3. Corrumpens elemek a biocönózis azon szervezetei, amelyek élő producens elemekből élnek és ezáltal a totális biocönózis alapelemét kezdik ki.

4. Sustinens elemek azon szervezetek, amelyek a növények megtermékenyülésében közvetítő szerepet játszanak vagy mint szimbioták más populációk fennmaradását biztosítják.

5. Intercalaris elemek azok a szervezetek, amelyek a szerves anyagokat élettelen állapotban veszik át.

6. Obstans elemek azok a szervezetek, amelyek a növényi anyagokat közvetlenül nem tudják hasznosítani, hanem kész állati fehérjékre vannak ráutalva és ezeket élő állapotban veszik át.

A hat szerkezeti elemből létrejövő biocönózis, mint az élet minden jelensége, fejlődőképes, kicsiny kezdetből indul ki és fokozatosan terebélyesedik valamennyi szerkezeti elemet magában foglaló élettársulássá. Ennek lényege azonban mindig az, hogy producens elemeken nyugszik, más szóval, a biocönózis ott végződik, ahol a producens elemekig jutunk el.

A biocönózis végleges meghatározása a következő: *a biocönózis növényi és állati szervezetekből álló élettársulás, amely producens szervezetek köré fokozatosan épül fel, egymással életközösségben élő szerkezeti elemekből áll és a bioszféra egy meghatározott térségében fiziognómiailag egységesen alakul ki.*

Hogyan fest ebben a megvilágításban az emberi tevékenység színhelye? Úgy, hogy definícióink minden sora pontosan áll a mezőgazdasági műveletekkel létrehozott agrobiocönózisokra is. A biocönózis minden egyes szerkezeti eleme éppen úgy megtalálható az agrárterületen, mint az ember által nem, vagy csak kevéssé érintett biocönozisokban.

Miért lehet azonban egyáltalában vitássá tenni az agrárterületek biocönózis-„rangját"? Azért, mert ez utóbbiakban az emberi befolyás annyira mélyreható, hogy egy táj egész arculatára rányomja bélyegét, és mert végső fokon az eredeti növénytakaró teljes átalakulásával jár. A szőlővel és gyümölcsfával beültetett egykori homokpuszta, a hajdani Kolontó helyén tenyésző kukorica és burgonya (két biotopidegen növény !) valóban olyan meghökkentően más látvány, hogy önkéntelenül azt kell mondanunk, hogy ez már nem egyszerű

átalakulás, hanem átalakítás, és ennélfogva valamiféle erőszakos belenyúlás a természet életébe.

Ez az a kő, amelybe az agrárterületet szemlélő biocönológusok legtöbbje belebotlik és amiért idegenkedik attól, hogy ezeket egyéb élettársulásokkal szerkezetileg, tehát lényegileg azonos értékű biocönózisoknak tekintse. Ennek a felfogásnak két sarokpontja van:

1. a természetes biocönózisok egyensúlyban vannak és ezt az egyensúlyt, — amely pedig a biocönózis lényege — az emberi tevékenység fölborította, illetve folyamatosan megzavarja,

2. az emberi tevékenység az egyéb természeti jelenségektől merőben elütő működés és az ember a természeten kívül álló jelenség és tevékenysége sem lehet más, mint természetellenes.

A biocönózis lényege az, hogy keretében bizonyos élőlények életközösségben vannak egymással, és hogy ennek az életközösségi állapotnak következtében bizonyos kölcsönhatás jön létre az egyes komponensek között. Ez a kölcsönhatás megvan már a legkezdetlegesebb biocönózisban is, hiszen magával az életközösséggel jár együtt és annál szerteágazóbb, minél inkább új komponensekkel gyarapodik a biocönózis. Az új elemek életfeltételekké lesznek más elemek számára, új lehetőségek nyílnak, új elemek válnak a biocönózis tagjává és a kölcsönhatásrendszer egyre tovább és tovább bonyolódik. A biocönózis ilyenformán állandó változásnak van alávetve, mert maga a növénytakaró, tehát a biocönózis nélkülözhetetlen alapeleme az, amely a növénytársulások szukcesszió révén állandó alakulásban van. A szukcesszió azonban maga után vonja a biocönózis állati komponenseinek kicserélődését is. Így megy tovább ez a folyamat egészen a klimatikus és edafikus viszonyok által megengedett legnagyobb szervesanyag-termelést biztosító növénytársulás, a klimax kialakulásáig. A hosszú folyamat alatt vajon melyik állapot az, amelytől az egyensúlyi helyzet beállását számíthatjuk, és milyen mennyiségi és minőségi karakterisztikákkal lehetne ezt az egyensúlyi állapotot meghatározni? Erre a kérdésre a vonatkozó irodalomban nem találtam megnyugtató választ és magam sem tudnék rá feleletet adni (v. ö. Jermy, 1957). De erre semmi szükség sincsen, mert a biocönózis életjelenségeit a benne működő kölcsönhatásrendszer teljességgel megmagyarázza és ez a kölcsönhatás a biocönózis alakulásának minden fázisában megvan.

E szinfiziológiai kapcsolatrendszer mellett szeretném aláhúzottan kiemelni a biocönózis fejlődőképességének elvét, amelynek legfőbb mozgató rugóját a növénytakaró szukcessziós jelenségei alkotják. Mivel pedig ezeknek lényege az, hogy valamely növénytársulás saját életfeltételeinek fokozatos lerontásával ezeket egy másik növénytársulás számára fokozatosan kedvezőbbé (v. ö. Soó, 1945, 1953) teszi, a biocönózis mint mennyiségi és minőségi tekintetben különböző, *szerkezetileg azonban azonos* élettársulások sorozata bontakozik ki előttünk, amelynek itt és most vizsgált konkrét valósága egy korábbi állapot eredménye és egy később nyomába lépő új biocönózis ígérete. Még ha megengednénk is, hogy a klimax egy záróállapot, amelyen túl további alakulásnak helye nincsen, akkor is sokkal helyesebbnek látszik a klimax növénytársulásnak a makroklímához való alkalmazkodottságáról beszélni, mintsem valamely létrejött egyensúlyról, mert ez utóbbi esetben mit szóljunk azokról a növénytársulásokról, amelyek még a klímaxon innen vannak? Voltaképpen pedig csak

a növénytakarónak hosszú időre állandósult összetételéről van szó, de ez korántsem biztosítja, hogy a szervesanyag-termelés minden évben ugyanaz, még kevésbé jelenti azt, hogy a biocönózis állati komponenseinek, az ott kialakuló állattársulásoknak mennyiségi és minőségi összetétele évről évre ugyanaz volna.

Számos megfigyelés azt bizonyítja, hogy az agrobiocönózisokban gyakoribbak a biocönózis corrumpens elemeinek gradációi, mint az emberi befolyástól kevésbé érintett természetes biocönózisokban. (Friederichs, 1930, Schimitschek, 1942). Gradációk azonban ez utóbbi helyeken is előfordulnak és ez a körülmény egymagában is ellene szól annak, hogy a jelenség oka egyensúlyi zavarokban keresendő. Az adatszolgáltatás egyoldalúsága is lehet ennek a látszatnak az oka. Az agrobiocönózisok corrumpens elemei szinte egytől egyig gazdasági kártevőknek számítanak és ezért sokkal inkább szem előtt vannak. A kártételekről szóló jelentések azonban még korántsem jelentik azt is, hogy a panaszolt rovar a gradáció állapotában volt!

A mezőgazdasági művelés alatt álló területek kérdésével legutóbb Rammner (1953) foglalkozott és a szerzők között ő foglalja el a legmerevebb álláspontot. Szerinte biocönózisnak csak az olyan együttes nevezhető, amely egységes ökoklímával rendelkező biotopot tölt be és amelynek fajkombinációja önszabályozás révén huzamosabb ideig fennáll. A biotop kritériuma azonban ugyancsak Rammner szerint az, hogy eucőn fajok tenyészőhelye. Ez az álláspont inkább jogszabályra emlékeztet mintsem tudományos definicióra. Mindenesetre elfogadhatatlan, mert egy élettársulásnak lényege az életközösségi síkon kialakuló kapcsolatrendszer és semmiképpen sem az, hogy a társulásban vannak-e eucőn populációk vagy sem.

Bizonyos azonban, hogy az agrobiocönózisokban történik valami, ami az ember által kevésbé érintett biocözónisokban nem következik be. Ez a történés abban ragadható meg, hogy az emberi tevékenység megakadályozza a szukcessziót. Ezt látjuk, de ez már következmény, a kezdet még messzebb keresendő. Az agrobiotopokban az ember elpusztította az eredeti növénytakarót és ennek következtében vele pusztult az egész eredeti biocönózis is. Nem a biocönózis egyensúlya billent fel, hanem maga az eredeti biocönózis tünt el és ami helyébe lépett, az egy más biocönózis, de ez pontosan azokból a szerkezeti elemekből épül fel, mint a korábbi.

Bizonyos, hogy ez a biocönózis az ember befolyása következtében jött létre, de csak annyiban, hogy az ember a producens síkot alakította át. A többi már az embertől függetlenül, sőt gyakran az ember érdekeivel ellentétes irányban a kölcsönhatás-vonalak mentén fejlődött és alakult tovább. Az agrobiotopokban bizonyos növényi és állati szervezetek ideális életfeltételeket találtak a maguk számára és ezeknek egybetársulásából létrejött és mindig újra meg újra létrejön az agrobiocönózis.

Miért emelnénk ki az embert abból a biocönózisból, amelynek ő maga is tagja, és amely nélkül megélni nem tudna (v. ö. *Glen*, 1954)? Erre semmiféle okunk sincsen, mert ha az emberi tevékenység mutat is fel olyan jelenségeket, amelyek az állatvilágban ismeretlenek, éppen a természetben kifejtett működésének megfelelői az állatvilágban is felismerhetők.

A növénytársulások szukcesszióját állati tevékenység is megakadályozhatja és az évezredekkel ezelőtt legelészett bölénycsordák ez irányú tevékenysége nem más, mint amit ma haszonállataink a legeltetésre befogott területeken

követnek el. Vaddisznócsordák által rendszeresen látogatott területeken végzett talajforgatás tükörképe annak, amit az ember talajművelő eszközeivel végez. A növényterjesztésben, sőt a telepítésben (v. ö. *Turček*, 1953) az állatok is részt vesznek, de még a növénytermesztés sem idegen az állatvilágtól, hiszen tudunk gombatenyésztő hangyákról is. A púpos szú gombatenyészete, — ahol a gomba az állathoz, az állat a gombához alkalmazkodott — sem egyéb lényegileg, mint növénytermesztés.

Az emberi befolyás azonban korántsem szorítkozik az agrobiotopokra, hanem kisebb-nagyobb mértékben kiterjed az emberlakta térség egyetemére, mert az emberi társadalom szükségleteinek kielégítését a mezőgazdaság egymagában nem tudja ellátni. A legeltetésre befogott területektől az évente egy vagy két ízben kaszált réteken át a fásnövény-állományokig hatol el az emberi befolyás, és ma már alig van erdőnk, amely nem átgondolt tervszerűséggel, emberi munkával létesített erdőtelepítés. És mit mondjunk a Budai-hegyek feketefenyő telepítéseire vagy a Mátra luc-fenyveseire amelyek ugyancsak emberi tevékenység eredményei és amelyek ebben a formában ott biotopidegen elemek?

Összefoglalva tehát meg kell állapítanunk, hogy az emberi társadalom táplálkozásbiológiai igényeiben és ez irányú szükségleteinek kielégítésében lényegileg nem különbözik más, hasonló igényekkel rendelkező állati populációtól. Szellemi képességeivel magasan az állatvilág fölé emelkedett ugyan, de testi szükségletei miatt éppen úgy rá van utalva a biocönózisra, mint bármelyik állat. Társadalmának mai fejlettségi fokán a biotopok egész sorát veszi igénybe, ezért tevékenységének nyomai mindenütt felismerhetők. Az emberi befolyás mértékéhez képest ezek a nyomok minden fokozatban megtalálhatók, és minél közelebb jutunk az emberlakta területhez, annál mélyrehatóbb formában érvényesülnek. Legjellegzetesebben az emberi települések helyén és az azt körülvevő agrobiotopokban. Ezekben az agrobiotopokban biocönózis jön létre, amely szerkezetileg és lényegileg semmiben sem különbözik a természetes biocönózisoktól, mindössze abban tér el, hogy producens elemeit az ember válogatta össze és módosította saját céljai érdekében, valamint hogy fenntartásukkal folyamatosan megakadályozza a növénytakaró szukcesszióját. Ennek a jellegnek feltüntetésére helyénvaló, ha ezeket az élettársulásokat az ember kirívó szerepének feltüntetése céljából külön névvel jelöljük meg és agrobiocönózisoknak nevezzük. Ezek azonban lényegileg ugyanolyan biocönózisok, mint a többiek. Az agrobiocönózis olyan élőlénytársulás, amelynek „domináns populációja" — mert állati és növényi komponenseinek sorsa nagyrészt tőle függ a Homo sapiens L.!

Irodalom

1. *Balogh, J. (1953):* A zoocönológia alapjai, Grundzüge der Zoocönologie, Budapest, 248 pp.
2. *Dudich, E. (1939):* „Élettér", élőhely, életközösség. — Pótfüz. Természettud. Közl. LXXI. 49—64 p.
3. *Elton, Ch. (1927):* Animal Ecology, London
4. *Friederichs, K. (1930):* Die Grundfragen und Gesetzmässigkeiten der land und forstwissenschaftlichen Zoologie insbesondere der Entomologie. — Berlin, I—II.

5. *Glen, R. (1954):* Factors that affect insect abundance. — Journ. Ec. Ent. XLVII. 398—405 p.
6. *Jermy, T. (1957):* A termelésbiológia növényvédelmi vonatkozásai. — Ann. Inst. Prot. Plant. Budapest, VII. p. 23—33.
7. *Keve—Kleiner, A. (1943):* Biotop, revir, élettér, életkör. — Állattani Közlem. XL. p. 103—105.
8. *Mőbius, K. (1877):* Die Austern und die Austernwirtschaft, Berlin
9. *Pavlovszkij, E. N.—Novikov, G. A. (1950):* Biocenoz. — Bol'saja Sovjetskaja Enciklopedija, V. p. 228—229.
10. *Peus, F. (1954):* Auflösung der Begriffe „Biotop" und „Biozönose". — Deutsche Entom. Zeitschr. Neue Folge, I. 1944—1954, p. 271—308.
11. *Poljakov I. J.—Sumakov, E. M. (1940):* O teoreticseszkich osznovach ekologii. — Bull. of Plant Prot. No. 5. p. 3—14.
12. *Rammner, W. (1952—53):* Gibt es eine Biocönose der Ackerbaulandschaft? — Wiss. Zeitschr. Karl Marx Univ. Leipzig, VII/VIII. p. 453—455.
13. *Schimitschek, E. (1942):* Zusammenhänge zwischen Kulturmassnahmen und Schädlingsauftreten. — Mitteil. der H. Göring Akad. d. deutsch. Forstwissenschaft, II. p. 77—109.
14. *Soó, R. (1954):* Növényföldrajz, Budapest, 205 pp.
15. *Soó, R. (1953):* Növényföldrajz, Budapest, 67 pp.
16. *Szukacsev, V. N. (1947):* Osnovü teorii biogeocenologii. — Jubilejnüj sbornik posvjascsennüj tridcatiletiju Velikoj Oktrjabrskoj szocialisticseskoj revoljucii 1917—1947. F. 2.
17. *Szukacsev, V. N. (1950):* Biogeocenoz. — Bolsaja Szovjetszkaja Enciklopedija, T. 5. p. 180—181.
18. *Thienemann, A. (1939):* Grundzüge einer allgemeinen Ökologie. — Arch. f. Hydrobiol. XXXV. p. 267—285.
19. *Turček, F. (1951):* A contribution to the function of forest bird population from the point of view of biocenology and forest management. — Aquila, LV—LVIII, (1948—51), p. 53—73.

ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ АГРАРНАЯ ПЛОЩАДЬ БИОЦЕНОЗОМ?

Селени Г.

Резюме

Биоценоз представляет собой жизненное сообщество, состоящее из растительных и животных организмов; постепенно создающееся вокруг продуктивных организмов; состоящее из структурных элементов, живущих в сообществе друг с другом; и физиогномически единообразно возникающее в определенном пространстве биосферы.

Первостепенно важнейшими структурными элементами биоценоза являются организмы, создающие путем фото- или хемосинтеза органические вещества (продуктивные элементы). Без них не может возникать биоценоз. Растительные и животные организмы, живущие из них, представляют собой второй структурный элемент биоценоза — это коррумпентные элементы. Третья группа структурных элементов состоит из животных и растительных организмов, необходимых для сохранения растительного покрова как симбионты или насекомы опылнтелн. Это — сустинентные элементы. В следующую группу входят интеркалярные элементы — растительные и животные организмы, потребляющие органические вещества

животного или растительного просхоиждения в безжизненном виде. Растительные и животные организмы, нуждающиеся в белках животного происходжения и принимающие их в живом виде, предстваляют собой обстантные элементы биоценоза. Наконец, редуцентными элементами являются все живые организмы (бактерии), разлагающие органические вещества до неорганических, в чем и состоит их основная деятельность.

Перечисленные 6 структурных элементов биоценоза могут опознаваться также и в агробоиценозах. Таким образом, по структуре они ни в чем не отличаются от естественных биоценозов. Они различаются от последних только тем, что в них максимально действует влияние человеческой деятельности. Агробиоценоз является таким сообществом живых существ, в котором госуподствующим фактором (доминирующей популяцией) является человек. Из этого биоценоза нельзя вырывать человека, ни отделять его от первого, и факторы, соответствующие человесчекой деятельности, развернутой в природе, могут быть опознаны и в животном мире. Поэтому человеческую деятельность нельзя считать противоестественымй, или же неестественным явлением, так как она является всего ступенью развития жизни, проявляющейся в такой деятельности.

IST DIE ACKERBAULANDSCHAFT EINE BIOCÖNOSE

Von G. Szelényi

Zusammenfassung

Die Biocönose ist kein floristisch-faunistischer Begriff, sondern bezeichnet eine Organismengesellschaft, deren Mitglieder durch mannigfaltige Beziehungen miteinander verknüpft sind. Diese Beziehungen sind in erster Reihe ernährungsbiologischer Art und der Rückgrat einer Biocönose ist dementsprechend die Nahrungskette. Entlang dieser Nahrungskette enstehen verschiedene ernährungsbiologische Gruppen von Organismen, die die Strukturelemente einer Biocönose darstellen. In einer Biocönose ist nicht jedes Mitglied mit jedem Mitglied verknüpft, sondern die einzelnen Gruppen (Strukturelemente) sind mit anderen Gruppen in einer Weise verbunden, dass die Einschaltung einer Gruppe das Vorhandensein einer anderen Gruppe voraussetzt oder die Einschaltung einer weiteren Gruppe ermöglicht. Für die Entstehung einer Biocönose ist das Vorhandensein von *Producenten* (Organismen die organische Substanzen aufbauen) unentbehrlich. Die Producenten darstellen somit das Fundament einer jeden Biocönose. Nun können sich weitere Strukturelemente einschalten undzwar die *Corrumpenten* (Organismen, die auf Producenten angewiesen sind und diese in lebendigem Zustande angreifen), *Obstanten* (Organismen die auf lebendige tierische Nahrung angewiesen sind), *Sustinenten* (Organismen die zur Erhaltung der Pflanzendecke als Symbionten oder Vermittler der Befruchtung unentbehrlich sind), *Intercalaren* (Organismen die organische Stoffe in totem Zustande übernehmen) und schliesslich die *Reducenten*. Jede Gruppe, die Producenten und Reducenten ausgenommen, umfasst sowohl pflanzliche wie auch tierische Organismen. Für die Entstehung einer Biocönose ist das Zusammentreffen solcher Strukturelemente ausschlaggebend. Sind in einer Organismengesellschaft solche Elemente erkennbar, dann darstellt diese Organismengesellschaft eine Biocönose. Die Entwicklung der Biocönose beginnt mit der Ansiedlung von Producenten Elementen und sie kann ohne den Einfluss des Menschen oder unter der Mitwirkung des Menschen

vor sich gehen. Die angeführten Strukturelemente sind auch in der Organismengesellschaft der Ackerbaulandschaft deutlich erkennbar, folglich darstellen diese Biocönosen, die mit solchen natürlicher Herkunft gleichwertig sind. Durch die menschlichen Eingriffe wird nicht irgendein Gleichgewichtszustand der Biocönose umgestürzt, sondern die autochtone Pflanzendecke zerstört und durch spezifisch verschiedene Producenten ersetzt. Dadurch entsteht aber nur eine neue Biocönose, die sich von der einstigen prinzipiell nur darin unterscheidet, dass die Sukzession der Pflanzengesellschaften durch die ständigen Eingriffe des Menschen fortdauernd verhindert wird bzw. dass die Gruppe der Producenten grösstenteils infolge menschlicher Aktivität entsteht. Diese beiden Umstände darstellen den einzigen Unterschied zwischen natürlichen und Agrobiocönosen. Dieser Umstand rechtfertigt zwar die spezielle Benennung „Agrobiocönose" für solche Organismengesellschaften, lässt aber die Verneinung des Biocönosenranges der Ackerbaulandschaft nicht zu. Ähnliche Tätigkeit (Unterbindung der Sukzession, Verbreitung und Ansiedlung von Pflanzen, Umbruch des Bodens usw.) ist auch seitens tierischer Organismen feststellbar. Zweifellos greift der Mensch durch seine Tätigkeit, die sich in der Pflanzenbau und Bodenbearbeitung erweist, tief in die Gestaltung dieser Organismengesellschaften ein, in den folgenden entwickelt sich jedoch alles ohne die Mitwirkung des Menschen, ja sogar gegen seinen Willen, denn es dringen Schädlinge und Unkräuter in diese Biocönosen ein, die eine ständige Abwehrtätigkeit des Menschen erfordern. Durch die alljährliche Vernichtung der Kulturpflanzendecke wird nicht irgendein biologisches Gleichgewicht der Agrobiocönosen gestört, sondern sie ist eben für solche Biocönosen charakteristisch, die aber trotzdem Biocönosen bleiben, denn die an solche Verhältnisse angepassten Pflanzen und Tiere erhalten sich dort trotz dieser menschlichen Tätigkeit. Obzwar der Mensch durch seine geistigen Fähigkeiten den Tieren weit überlegen ist, kann er sich infolge seiner ernährungsbiologischen Bedürfnissen von den Agrobiocönosen nicht losreissen. Die Agrobiocönosen darstellen Organismengesellschaften, deren „dominante Population" eben der Homo sapiens L. ist.

A NÖVÉNYEVŐ ROVAROK TÁPLÁLÉKSPECIALIZÁCIÓJÁNAK JELENTŐSÉGE A NÖVÉNYVÉDELEM SZEMPONTJÁBÓL

Dr. JERMY TIBOR

A növényvédelemben külföldön és hazánkban is egyre inkább tért hódító biocönológiai szemlélet olyan specifikus védekezési módszerek kidolgozásának — szükségességére mutat rá, amelyeknek segítségével valamely kulturnövényállomány kártevőinek egyedszáma a lehető legkisebbre — vagy legalábbis gazdasági szempontból elhanyagolható mértékűre — csökkenthető anélkül, hogy a kulturnövényállományban kialakuló életközösség többi — különösen a mi célkitűzéseink szempontjából hasznos — elemeinek tevékenységét hátrányosan befolyásolnánk.

A következőkben e specifikus módszerek kutatásának egyik lehetséges irányára szeretnénk rámutatni. Abból a Nikolszkij (1955), Peus (1954) és más szerzők által hangoztatott alapelvből kell kiindulnunk, hogy valamely élettérben uralkodó élő és élettelen környezeti tényezők lényegében annyiféle környezetet jelentenek, ahányféle különböző ökológiai igényű élőlény található abban az élettérben. Vagyis az egy élettérben együtt található élőlények viszonya az élő és élettelen környezeti tényezőkhöz specifikus.

A rovarkártevő és környezete közötti kapcsolatok közül a legkézenfekvőbb a kártevőnek és gazdanövényének kapcsolata. Legveszedelmesebb kártevőink javarésze oligofág (pl. burgonyabogár, almamoly), sőt akadnak monofág vagy gyakorlatilag monofágnak tekinthető fajok is (pl. borsózsizsik). A kulturnövényállományban a következő élelmilánc alakul ki: kulturnövény—kártevő—természetes ellenségek. Minthogy a lánc egyes szemei közötti kapcsolatok specifikusak, feltehető, hogy kidolgozhatók olyan módszerek, amelyekkel a kulturnövény és a kártevő közötti kapcsolatot meggyengíthetjük vagy megszakíthatjuk anélkül, hogy a kártevő és természetes ellenségei közötti kapcsolatot befolyásolnánk.

Ilyen módszer kidolgozásához először is alaposan elemeznünk kell a kártevő és gazdanövénye közötti kapcsolat mibenlétét, és ezen belül mindenekelőtt a tápnövény választást. A kérdés a következő: melyek azok a biológiai folyamatok, amelyek a kártevő és gazdanövénye közötti kapcsolatot létrehozzák és fenntartják? Más szóval, milyen reflexmechanizmus teszi lehetővé a kártevő számára a tápnövény megtalálását, a gazdanövénnyel való táplálkozást, a tojásrakást a gazdanövény bizonyos részein stb.?

E kérdések tanulmányozását a burgonyabogáron kezdtük meg. A burgonyabogár és gazdanövénye közötti kapcsolat elemzése során elsősorban két kérdés merült fel: 1. milyen ingerhatások és milyen távolságból teszik lehetővé a bogarak számára a burgonyatábla megtalálását? 2. mik azok a burgonyában levő

ingeranyagok, amelyek a bogarak táplálkozásának mechanizmusát megindítják és fenntartják, ill. mi az anyagi alapja annak, hogy a bogarak csak a burgonyát és mindössze néhány más növényt fogyasztanak?

A bogarak térbeli tájékozódásával kapcsolatos reflexmechanizmus természetére vonatkozóan eddig nagyon keveset sikerült megállapítani. A külföldi szerzők eddigi megfigyelései alapján biztosra vehető, hogy a bogárrajok nagy távolságra szóló repülése során semmilyen érzékszervi irányításnak nincsen szerepe, mert teljesen passzív módon vitetik magukat a széllel, amit bizonyít az a tény, hogy ily módon sokszor kerülnek számukra teljesen alkalmatlan helyekre (tenger, magas hegységek hómezői stb). Ezzel szemben fel kell tételeznünk, hogy a kis távolságra terjedő, többnyire egyenkénti repülések esetében, amelyek végeredményben a burgonyatábla elérését eredményezik, a bogarakat bizonyos specifikus reflexek irányítják. Ebből a szempontból a szaglási és a látási reflexek jöhetnek tekintetbe.

A burgonyabogár szaglásának vizsgálatával legrészletesebben Schanz (1953) foglalkozott, aki McIndoo-féle olfaktométerrel végzett kísérletei segítségével a szagló érzékszervet lokalizálni is tudta. Ugyanilyen olfaktométerrel végzett kísérleteink során az ivarérett bogarak valóban különbséget tettek a burgonyalevél és a káposzta- vagy kukorica-levél illata között. Meg kellett állapítanunk azonban azt is, hogy ez a módszer a jelenlegi formájában nem eléggé érzékeny és megbízható ahhoz, hogy vele pl. a szaginger kiváltásában szereplő anyagok elkülönítéséhez szükséges biológiai vizsgálatokat el lehetne végezni. Annyi bizonyos, hogy a burgonyabogár szagló érzékszervvel rendelkezik.

Ezt feltételezve a következő kísérletet végeztük:

Néhány napos, tehát élénken táplálkozó bogarakat egynapi éheztetés után 10 cm átmérőjű és 3 m hosszú drótháló-csőbe helyeztünk, majd a csövet két végén lezárva úgy fektettük le egy burgonyaparcella mellé, hogy egyik vége a burgonyabokrok közé került, míg a másik vége szabadon, a növényzet nélküli talajon feküdt. Feltételezhető volt, hogy a bogarak a csőben kialakuló illatgradiens hatására lassanként a csőnek a burgonyabokrok közötti végébe fognak gyülekezni, jeléül annak, hogy érzékelik a burgonya közellétét. Ez azonban egyáltalában nem következett be. A bogarak teljesen rendszertelenül mászkáltak a csőben és a legkisebb jelét sem mutatták, hogy a burgonyabokrok bármilyen hatást gyakorolnának rájuk. Hasonlóan negatív eredménnyel zárultak a lényegében azonos elv alapján beállított laboratóriumi kísérletek is.

E negatív kísérletek alapján felmerült a kérdés, hogy a burgonyabokor megtalálásában nem játszanak-e szerepet a vizuális ingerek is. Couturier és Robert (1952) kísérleteiből tudjuk, hogy pl. a májusi cserebogár imágói az alkonyati repülés során kizárólag vizuális reflexektől vezetve a horizonton kiemelkedő sziluettekre repülnek s így jutnak el a facsoportokra, erdőszélekre. Nem valószínű, hogy a burgonyabogár-imágókat ilyen távoli vizuális ingerek vezetnék a burgonyatáblához, azonban, hogy a látási ingereknek fontos szerep jut a burgonyabokrok megtalálásában, azt a következő kísérlet alapján joggal feltételezhetjük.

A szabadban mászkáló éhes bogarak a burgonyabokor közelébe érve, felemelt fejjel és élénk csápmozgással egyenesen a bokornak veszik az irányt, a földhöz közelhajló levelek alá érve felágaskodnak és igyekeznek elérni a levelet. Ezzel szemben a lakkfestékkel bevont szemű bogarak, bár ugyanolyan élénken mászkáltak, minden útjukba eső kiemelkedő tárgyra felmásztak (pozitív

geotaxis) — amit az épszemű bogarak nem tettek — és adott esetben 2 mm-re mentek el a burgonyabokor szárától anélkül, hogy jelenlétét érzékelték volna.

Az elmondottak alapján valószínű, hogy a bogarak térbeli tájékozódásában a vizuális reflexeknek — legalábbis kis távolságra — fontos szerep jut, bár a kérdés végleges tisztázásához még további vizsgálatok szükségesek.

A burgonyabogárral kapcsolatban felmerült másik kérdésben, a táplálkozási ingeranyagok kérdésében már több külföldi vizsgálati eredményre támaszkodhatunk. Raucourt és Trouvelot (1936), Chauvin (1945, 1952) Hesse és Meier (1948), valamint Thorsteinson (1955) vizsgálataiból tudjuk, hogy a burgonyalevelekben levő acetaldehid a bogarak szaglószervére hatva pozitív kemotaxist vált ki, tehát a táplálékválasztási stimulust (food finding stimulus) biztosítja, míg egy, a burgonyában előforduló flavonglikozida a táplálkozás mechanizmusát indítja meg és tartja fenn (táplálkozási stimulus, feeding stimulus).

Az 1955-ben megkezdett vizsgálatokkal elsősorban azt kívántuk tisztázni, hogy a táplálkozást kiváltó ingeranyag hatását milyen anyagok jelenléte gátolja. Három módszert alkalmaztunk: 1. a leveleket a vizsgálandó anyag oldatával permeteztük meg, majd 1,5 cm átmérőjű korongokat vágtunk ki belőlük, 2. a levelekből kivágott korongokat a vizsgálandó anyag oldatával, illetve szuszpenziójával vákuumban infiltráltuk, 3. burgonyalevélből és a vizsgálandó növény leveléből 1,5 cm átmérőjű korongokat vágtunk ki és ezeket burgonyakeményítőből készült csirizzel összeragasztva (két burgonyalevél korong közé a vizsgálandó levél korongját) adtuk a bogaraknak („szendvics"-teszt). — A levélkorongokat, illetve „szendvicseket" sakktáblaszerűen (Balázs, 1954) vagy körben egymást váltogató elrendezésben üveghengeres higrosztátokban helyeztük el, ahová meghatározott számú (10—15), fiatal, élénken táplálkozó, de a kísérlet megkezdése előtt 24 óráig éheztetett bogarat tettünk. Egy-egy kísérletben mindig kétféle levélkorongot hasonlítottunk össze. A kiértékelés úgy történt, hogy bizonyos idő múlva becsléssel megállapítottuk, hogy egy-egy korongnak hányadrészét fogyasztották el a bogarak. Ez a becslés — megfelelő gyakorlat után — kellőképpen megbízhatónak bizonyult.

A fontosabb kísérleti eredményeket a következőkben foglalhatjuk össze:

A bogarak az 1%-os bordóilével megpermetezett levélkorongokat a kontrollként használt tiszta levélkorongok mellett alig fogyasztották. Tehát már ilyen egyszerű permetbevonat gátolhatja a táplálkozási ingeranyag hatását vagy megakadályozhatja a táplálkozás folyamatosságát.

A teljesen ellenálló *Nicandra physaloides* (L.) Gärtn. leveleiből készült présnedvvel végzett kísérletekben a bogarak sem a *Nicandra* lével átitatott burgonyalevélkorongokat, sem a burgonyanedvvel átitatott *Nicandra*-levélkorongokat nem fogyasztották. Tehát a *Nicandra* levelében olyan táplálkozást gátló anyag van, amely elfedi a burgonyalevél táplálkozási ingeranyagának hatását. Ugyancsak érintetlenül hagyták a bogarak az anyarozs alkaloidák, továbbá az arbutin, brucin, veratrin, spartein, sőt a tomatin oldatával infiltrált levélkorongokat is, de teljes védettséget biztosított az 1%-os nátriumtartarát-oldat infiltrálása is. Ezek az adatok tehát arra mutatnak, hogy a táplálkozási reflexek a legkülönbözőbb anyagokkal gátolhatók.

A „szendvics-teszttel" azt vizsgáltuk, hogy két burgonyalevélkorong közé ragasztott *Nicandra*, illetve *Galinsoga parviflora* Cav. levélkorongok hogyan

befolyásolják a burgonya-levélkorongok fogyaszthatóságát. A bogarak minden esetben érintetlenül hagyták a *Nicandrás* „szendvicset", míg a *Galinsogával* készültet ugyanúgy fogyasztották, mint a tiszta burgonya-„szendvicset". Ebből arra következtethetünk, hogy a *Galinsoga* levele nem tartalmaz riasztó anyagot. Hogy mégsem válik a burgonyabogár tápnövényévé, annak oka az, hogy hiányzik belőle a táplálkozási stimulust biztosító ingeranyag. Éppen ezért a növényeket a burgonyabogár szempontjából három csoportba sorolhatjuk: 1. táplálkozási ingeranyagokat tartalmazó, de riasztó anyagokat nem tartalmazó növények (tápnövények), 2. riasztó anyagokat tartalmazó növények (nem tápnövények, amelyeket a bogarak semmilyen körülmények között nem fogyasztanak), 3. sem vonzó, sem riasztó anyagot nem tartalmazó növények (nem tápnövények, de a szomjas bogarak esetenként megrághatják a leveleket, amit pl. a *Galinsoga* esetében a szabadföldi tenyészketrecekben figyeltünk meg).

Valamely növény károsodásának mértéke tehát attól függ, hogy a táplálkozási stimulust biztosító és azt gátló anyagok milyen koncentrációban vannak jelen. Ezeknek az anyagoknak az abszolút és egymáshoz viszonyított mennyiségéből adódó kombinációs lehetőségek hozzák létre a fokozatos átmenetet a teljes értékű tápnövény és a tökéletesen ellenálló növény között. Mennyiségük minden bizonnyal nemcsak fajonként, fajtánként, hanem a növények ökologiai viszonyaitól függően is változik. Talán éppen ezzel magyarázható az, hogy a burgonyabogárral erősen fertőzött államokban mindig vannak viszonylag sértetlen burgonyatáblák anélkül, hogy bármilyen közvetlen védekezést hajtanának végre rajtuk.

A kártevő rovarok táplálék-specializációjával kapcsolatban elmondottakat a növényvédelemben több irányban hasznosíthatjuk. Az egyik lehetőség a táplálékválasztási vagy a táplálkozási stimulust gátló anyagok, ún. riasztó anyagok alkalmazása, a másik a rezisztencianemesítés, éspedig két irányban: a táplálkozási reflexet gátló anyagokat tartalmazó, vagy a táplálkozási ingeranyagot nélkülöző fajták előállítása. Míg a riasztó anyagoknak a növényvédelemben való alkalmazása terén alig történt valami, addig a rezisztencianemesítés, pl. a burgonyabogár esetében évtizedek óta folyamatban van, azonban teljesen empirikus módszerekkel, nem pedig a rezisztencia anyagi alapjainak feltárásával. Ezeknek az anyagoknak ismeretére a nemesítés gyorsítása érdekében sürgősen szükség van.

A táplálék-specializációval kapcsolatos kutatásoknak még egy harmadik iránya is fontosnak látszik, éspedig annak felderítése, hogy a tápnövény felkeresésében, illetve a táplálkozásban szereplő ingeranyagok mennyiségi viszonyai hogyan függnek a kultúrnövény termesztésének feltételeitől. Nem lehetetlen, hogy az ingeranyagok bizonyos körülmények között a rovarkártevőre kedvezőtlen mennyiségi vagy minőségi változást szenvednek.

Bármelyik említett irányban sikerüljön is a rovarkártevők táplálék-specializációjára támaszkodó gyakorlati módszer kidolgozása, annak előnye a széles hatásskálájú inszekticidekkel szemben a specifitásban rejlene, mert segítségével sikerülne megszakítani a kultúrnövény és kártevője közötti kapcsolatot anélkül, hogy a kártevő természetes ellenségeinek tevékenységét befolyásolnánk. Ilyen módszer a jelenlegi vegyi védekezési módszerekkel szemben — adott esetben — lényeges gazdasági előnyökkel járhat.

Összefoglalás

A kultúrnövény és oligofág rovarkártevője közötti kapcsolat létrejöttét és fenntartását speciális reflexmechanizmus biztosítja, amely éppen specifitásánál fogva olyan specifikus növényvédelmi módszer kidolgozásának lehetőségére mutat rá, amellyel a kultúrnövény és kártevője közötti kapcsolat megszakítható lenne anélkül, hogy a kártevő és annak természetes ellenségei közötti kapcsolatot megzavarnánk. Ilyen módszer kidolgozásához elsősorban a rovarkártevő és gazdanövénye közötti kapcsolat mibenlétét kell felderíteni.

Ebben az irányban vizsgálatok indultak meg a burgonyabogárral. Megállapítható volt, hogy az imágók különbséget tesznek a burgonya leveléből és más növények leveléből származó illatanyagok között, de a természetben a burgonyabokrok felkeresésében, úgy látszik, a vizuális ingerek is fontos szerepet játszanak.

A bogarak táplálkozási reflexeit kiváltó ingeranyagok hatását a legkülönbözőbb anyagokkal (pl. bordóilé, különböző alkaloidák oldatai, nátriumtartarát oldat) sikerül gátolni. A különböző növényeknek a burgonyabogárral szemben tanúsított rezisztenciája vagy a táplálkozási reflexeket gátló riasztó anyagok jelenlétére (pl. *Nicandra physaloides* esetében), vagy a táplálkozási ingeranyagok hiányára (pl. *Galinsoga parviflora* esetében) vezethető vissza.

A gyakorlatban használható specifikus módszert riasztó anyagok alkalmazása vagy a növénynek a burgonyabogár táplálkozási és tájékozódási reflexmechanizmusa szempontjából kedvezőtlen irányú megváltoztatása (nemesítés vagy a termesztési viszonyok módosítása) terén kell keresnünk.

Irodalom

1. *Balázs, A. (1954):* A rovarok táplálkozási specializációjának megváltozása. Annales Biol. Univ. Hung. II, (1952), p. 19—35.
2. *Chauvin, R. (1945):* Premiers essais de purification de la substance qui attire le doryphore vers les feuilles de pomme de terre. C. R. Acad. Sci. Paris, 441. p. 713—714.
3. *Chauvin, R. (1952):* Nouvelles recherches sur les substances qui attirent le doryphore (Leptinotarsa decemlineata Say) vers la pomme de terre. Ann. Épiphyt., 3, p. 303—308.
4. *Couturier, A. et Robert, P. (1952):* Observations preliminaires sur le déterminisme de l'orientation des vols crépusculaires du Melolontha melolontha. Trans. IX. Congr. Ent. Vol. I, p. 641—645.
5. *Hesse, G. und Meier, R. (1948):* Über einen Wirkstoff als Ursache der Monophagie des Kartoffelkäfers. Diss., Freiburg.
6. *Nikolszkij, G. V. (1955):* O szoderzsanii teoreticseszkih osznovah i osznovnüh zadacsah ekologii zsivotnüh. Zool. Zsurn. XXXIV, p. 68—79.
7. *Peus, F. (1954):* Auflösung der Begriffe „Biotop" und „Biozönose". Dtsch. ent. Ztschr. NF. 1, p. 271—308.
8. *Raucourt, M. & Trouvelot, B. (1936):* Les principes constituants de la pomme de terre et le doryphore. Réactions d'ordre sensitif chez la larve. Ann. Épiphyt. N. S. 2, p. 51—98. — Ref.: RAE, 24, 1936, p. 513.
9. *Schanz, M. (1953):* Der Geruchssinn des Kartoffelkäfers (Leptinotarsa decemlineata Say). Ztschr. vergl. Phys. 35, p. 353—379.
10. *Thorsteinson, A. J. (1955):* The experimental study of the chemotactic basis of host specifity in phytophagous insects. Canad. Ent. LXXXVII, p. 49—57.

ЗНАЧЕНИЕ ПИЩЕВОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ НАСЕКОМЫХ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Ерми Т.

Резюме

Возникновение и сохранение связи между культурным растением и его олигофагным вредителем обеспечивается специальным рефлекторным механизом, указывающим именно в силу своей специфичности на возможность разработки такогометода борьбы с вредителем, при помощи которого можно разрушить связь между культурным растением и его вредителем без прекращения связи между вредителем и его естественными врагами. Для разработки такого метода необходимо в первую очередь выявить сущность связи между вредителем и его растением-хозяином.

В этом направлении были начаты опыты с колорадским жуком. Можно было установить, что взрослые жуки различают пахучие вещества, происходящие из листьев картофеля и других растений; но в природе в поисках кустов картофеля повидимому важную роль играют также и визуальные раздражения.

Влияние раздражающих веществ, вызывающих рефлексы питания у жуков, удалось затормозить самыми разнообразными веществами (например, бордосской жидкостью, растворами различных алкалоидов, тартаратом натрия). Устойчивость различных растений к колорадскому жуку объясняется или наличием отпугивающих веществ, тормозящих рефлексы питания (например у *Nicandra physaloides*), или же отсутствием раздражающих веществ питания (например у *Galinsoga*).

Практически применимые специфические методы борьбы с вредителем должны искаться в области применения отпугивающих веществ, или же изменения растения в направлении, неблагоприятном для питания и ориентировочного рефлекторного механизма колорадского жука (селекция или измение условий картофелеводства).

DIE BEDEUTUNG DER NÄHRPFLANZENWAHL PHYTOPHAGER INSEKTEN FÜR DEN PFLANZENSCHUTZ

T. Jermy

Zusammenfassung

Von T. Jermy

Die Beziehung eines oligophagen Schädlings zu seinen Wirtspflanzen wird durch einen spezifischen Reflexmechanismus gesichert. In Hinblick auf die Spezifität dieses Mechanismus dürfte der Gedanke nahe liegen, dass man mit geeigneten Spezialmethoden die Verbundenheit des Schädlings und seiner Wirtspflanzen aufheben könnte ohne die Beziehungen des Schädlings zu seinen natürlichen Feinden zu beeinflussen. Zur Schaffung einer derartigen Bekämpfungsmethode ist die Kenntnis des betreffenden Reflexmechanismus unentbehrlich.

Es wurden an Kartoffelkäfer *(Leptinotarsa decemlineata* Say*)* in dieser Richtung Untersuchungen begonnen. Die mit einem McIndoo'schen Olphaktometer durchgeführten Versuche, sowie die mit geblendeten Imagines durchgeführten Freilandsbe-

obachtungen bestätigten die Feststellungen anderer Autoren über den Geruchssinn des Kartoffelskäfers, zeigten jedoch andererseits, dass beim Kartoffelkäfer im Aufsuchen der Wirtspflanze die visuellen Reflexe auch eine ausschlaggebende Rolle spielen müssen.

Die mit Kartoffelblattscheiben nach einfacher Bespritzung oder Vakuuminfiltration durchgeführten Fütterungsversuche bewiesen, dass der vom Frassstoff der Wirtspflanze ausgelöste Frassreflex mit Hilfe sehr verschiedener Stoffe (z. B. Bordeux-Brühe, Lösungen verschiedener Alkaloiden, Lösung des weinsteinsaurem Natriums) leicht gehemmt werden kann.

Aus den Ergebnissen der Versuche mit Hilfe des „Sandwich"-Tests (es wurden zwei Kartoffelblatt-Scheiben von 15 mm Durchmesser und zwischen diesen eine gleichgrosse Scheibe aus dem Blatt der zu untersuchenden Pflanze mit einem Leim aus Kartoffelmehl zusammengeklebt) und mit Hilfe der Vakuumfiltration konnte festgestellt werden, dass die Resistenz einer Pflanze nicht nur auf das Vorhandensein eines Vergällungstoffes (z. B. bei *Nicandra physaloides* L. Gärtn.), sondern auch auf das Fehlen eines Frassstoffes (z. B. bei *Galinsoga parviflora* Cav.) zurückgeführt werden kann. Auf Grund dessen kann man die Pflanzen bezüglich eines mono- oder oligophag-phytophagen Insektes folgendermassen Gruppieren: 1. Frassstoff (oder Frassstoffe) enthaltende, jedoch Vergällungsstoffe entbehrende Pflanzen = Wirtspflanzen; 2. Vergällungsstoffe enthaltende Pflanzen = keine Wirtspflanzen, welche von den Tieren in keinem Falle berührt werden; 3. weder Frassstoffe, noch Vergällungsstoffe enthaltende Pflanzen = keine Wirtspflanzen, welche jedoch von durstigen Tieren gegebenenfalls angebissen werden können (z. B. das Verhalten von *Galinsoga parviflora* gegenüber dem Kartoffelkäfer). Die absolute und relative Menge dieser Stoffe bestimmt die Anfälligkeit der Pflanze. Die breite Skala der Kombinationsmöglichkeiten ergibt die Übergangsstufen von der Wirtspflanze ersten Ranges bis zur absolut resistenten Pflanze. Es ist anzunehmen, dass die Menge dieser Stoffe nicht nur nach der Pflanzenart, sondern auch nach dem Standort (bei den Kulturpflanzen möglicherweise auch nach den Anbauverhältnissen) variiert.

Auf Grund der bisheringen Kenntnisse kann unser Ziel, eine spezifisch wirkende Bekämpfungsmethode, theoretisch auf folgenden Wegen angebahnt werden: 1. Herstellung spezifischer Stoffe abschreckender Wirkung, 2. Resistenzzüchtung in zwei Richtungen: *a)* Züchtung Vergällungsstoffe enthaltender Sorten, *b)* Züchtung Frassstoffe entbehrender Sorten, 3. Umgestaltung des Reizstoffgehaltes der Pflanze in einer für den Schädling nachteiligen Richtung durch Änderung der Anbauverhältnisse.

ÚJ ÉS ÚJABBAN TÖMEGESEN JELENTKEZETT RITKÁBB KÁRTEVŐK

Dr. KADOCSA GYULA

A növényvédelem gyakorlatában minden év több-kevesebb meglepetéssel szolgál. A legnagyobb meglepetés az, amikor *idegenből bekerült új kártevő* megjelenése állapítható meg. A nagyarányú nemzetközi áruforgalom és közlekedés lehetővé teszi a kártevők elhurcolását nem-fertőzött országokba vagy világrészekbe. Így kapta Európa Amerikából a filoxérát, vértetűt, burgonyamolyt, burgonyabogarat, babzsizsiket, kaliforniai paizstetvet, amerikai fehér szövőlepkét; viszont Amerika Európából a hesszeni legyet, kukoricamolyt, hogy csak a legsúlyosabb kártevőket említsem.

A *szomszédos* országokból a kártevő nemcsak passzíve (behurcolással), hanem aktíve (repülve) is bekerülhet. Ez az eset pl. a burgonyabogárral (kolorádóbogárral), amely maholnap Európa valamennyi országát ellepi, vagy az amerikai fehér szövőlepkével, amely Magyarországból kiindulva folyamatosan már valamennyi szomszédunk területére behatolt.

A kártevőfaunában tulajdonképpen új tagnak számít minden olyan állatfaj is, amelyet addig tévesen más tudományos néven tartottak nyilván, ám az újabb szisztematikai vizsgálatok *más fajhoz tartozónak* állapítottak meg. Az ilyesmi nem ritka eset nálunk sem. Egyszerű a magyarázata. Amikor kártevőként először került a figyelem homlokterébe, hazai irodalom hiányában a külföldi szakirodalomban szereplő nevén jelöltük meg, s azóta, sokszor évtizedekig, az átvett tudományos faji név uralkodott. Jelenleg azonban, amikor egyre több képzett új taggal bővült növényvédelmi kutatóink kis csoportja, a szisztematikai kérdések tisztázása is megindulhatott. E téren érdekes meglepetések kerültek felszínre. Kitűnt pl. a közismert kis drótférgek vizsgálatában, hogy az eddig fő kártevőnek tartott vetési pattanóbogár *(Agriotes lineatus L.)* helyett leggyakoribb kártevőink az *Agriotes obscurus L.* és *A. sputator L.* nevű fajok, vagy hogy a fekete búzalégynek tartott *Phorbia genitalis* Schnabl helyett a *Phorbia securis* Tiensuu és *Ph. penicillifera* Jermy fajok a tulajdonképpeni fekete búzalegyeink. Kitűnt az is, hogy Magyarországon a borsómoly nem a külföldi irodalomból átvett és hazánk faunájában ritka előfordulású több *Grapholitha*-faj, hanem az akácmoly *(Etiella zinckenella* Tr).

Meglepetést okoz a növényvédelem számára, amikor valamely *régóta ismert*, de már hosszabb idő óta csak szórványosan, kis számban jelentkező kártevő ugrásszerűen nagy tömegben jelenik meg és kemény küzdelmet követelő védekezést tesz szükségessé. Ennek okát kutatni a jövő érdekében a növényvédelemnek mindig értékes feladata, mert lehetővé teszi az elszaporodás időszakosságára vetett következtetést s ezzel a *kártevőtávprognózis* megalkotását.

Ismerünk ún. *közömbös* állatfajokat is, amelyek eddig nem szerepeltek kártevőként, ám meglepetésszerűen valamely termesztett növényünket lepik meg s abban *kárt tesznek*. Az ilyen a legritkább esetek közé tartozik, de mind a hazai, mind a külföldi szakirodalom több példára hivatkozhatik. A közömbösnek ismert

faj megtelepedése a termesztett növényen rendszerint csak *ideiglenes*, alkalmi, gyakran kényszerűségből eredő (pl. rendes táplálónövényeinek hiánya miatt), de a mezőgazdasági rovartan több olyan példára mutathat rá, amikor megtelepedése az új növényen *állandósult*. Közismert pl. hogy a burgonyabogár eredetileg vad burgonyaféléken élt s azokról telepedett át a termesztett burgonyára, vagy a zab és tavaszi árpa kártevője a vetésfehérítő bogár (*Lema melanopus* L.) is eredetileg vad Gramineákon élt s ezekről került át a tavaszi gabonákra.

Az elmúlt két-három esztendőben a felsorolt esetek valamennyiét volt alkalmunk megállapítani. A növényvédelem és közvetve a növénytermesztés nézőpontjából ismertetésük elengedhetetlenül szükséges. Az áttekinthetőség céljából a kártevőket gazdanövényeik szerint csoportosítottam.

I. Gabonaféléken

1. Fekete búzalegyek. A legutóbbi időkig nemcsak a hazai, hanem a külföldi szakirodalomban is a gabonaféléket károsító feketetestű, füstösszárnyú virághegyet, közismert nevén: fekete búzalegyet *Chortophila sepia* Meigen, majd később *Phorbia (Adia) genitalis* Schnabl, faji néven tartották nyilván. A bizonytalanságnak oka az volt, hogy a virághegyek (*Anthomyidae*) családjába tartozó fajok determinálását a faji bélyegek változékonysága és kétes volta rendkívül megnehezítette. Amióta azonban a hím-ivarkészülék alakját és szerkezetét is felvették a faji önállóságot bizonyító bélyegek sorába, a fajok szétválasztását már megbízhatóan elvégezheti a legyekkel foglalkozó szisztematikus. Így lassanként tisztázódik a fekete búzalegyek faji kérdése az egyes országokban.

Magyarországon is megindult a tisztázódás. Jermy legutóbb (1953) megjelent igen értékes tanulmányában több évi vizsgálatai és tenyésztési kísérletei alapján kimutatta, hogy nálunk két fekete búzalégy kártékonykodik: a *Phorbia securis* Tiensuu és *Phorbia penicillifera* Jermy. Az utóbbi a rovartani tudományra is új faj.

Az agroentomológust természetesen nem elégítheti ki a pontos faji meghatározás, hanem elengedhetetlenül fontosnak tartja a faj hazai biológiájának felderítését is, hogy abból a védekezés módjára következtetést vonhasson le. Idézett dolgozat erre vonatkozólag is értékes megállapításokat tartalmaz.

Az említett két légyfaj eddig őszi búzában, rozsban, valamint búza-rozs hibridben volt található. A *Ph. securis*-nak Magyarországon *két nemzedéke* van. Az első áprilisban, május elején, a második szeptember-októberben rajzik. Az első nemzedék lárvái (nyűvei) május végén kezdik meg bábbá átalakulásukat, a második nemzedék lárvái november vége felé bábozódnak s ilyen alakban is telelnek. A *Ph. penicilliferának* csak *egy nemzedéke* van. Ez márciusban-áprilisban rajzik, lárvái május végéig pusztítanak, azután bábbá alakulnak át s ilyen alakban elfekszenek tavaszig, amikor a legyek kirajzanak belőlük.

Mindkét faj egyforma módon rakja le tojásait. A nőstény tojócsövével a fiatal növény coleoptiljét vagy — ha már több levél fejlődött — a legfelső levél hüvelyét felfeszíti s oda tojja be tojását. A kikelt nyű lefelé haladva spirális rágásban egészen a tenyészőcsúcsig hatol le, majd ezt elpusztítván fölfelé folytatja útját. Itt él azontúl, garathorgával roncsolja a levélszövetet s a sejtek tartalmát felszívja. A „szívlevél" hervad, majd elsárgul. A sarj

belsejében lassanként hosszúkás üreg keletkezik, ahol barna, néha rothadó rágcsálék gyülemlik össze. Ebben az üregben 2—3 heti fejlődés után a nyű bábbá alakul át. De a nyűvek egy része a sarj közelében a talajban is bábozódik. A megtámadott gabonanövény egészen, vagy ha bokros, csak a fertőzött sarja pusztul, és ha a fertőzöttség súlyos, a vetés erősen megritkul. Az őszi vetésekben az akkor rajzó legyek tavasszal is károsítanak, de ugyenekkor már a tavaszi gabonavetéseket is megszállhatják. A tavaszi vetésekben különösen száraz időjáráskor súlyossá válhatik a légybántalom. A fekete gabonalegyek pusztítása olykor nagy méretet ölthet. Martonvásáron 1953-ban 2 hold búzarozs hibridvetést teljesen tönretettek.

Eddig azt tanítottuk, hogy a fekete búzalégy a nehéz, kötött talajok lakója. Az újabb megfigyelések azt igazolták, hogy mindkét fekete búzalégyfajunk a középkötött, mezőségi talajon, valamint a kötött és homoktalajon is károsít.

Az elmúlt 3 esztendőben a *Ph. securis* kártétele Sopronhorpács, Martonvásár, Békásmegyer, Budapest és Bánkút, a *Ph. penicillifera* kártétele Békásmegyer, Nagykovácsi, Héreg (Komárom m.), Nagypáli (Zala m.), Görögszállás és Gyulatanya (Nyíregyháza), Rakamaz (Szabolcs-Szatmár m.) és Karcag határában volt megállapítható, tehát szerteszórva az országban, ahogy a múltban az addig téves néven szereplő fekete búzalegyet is országszerte elterjedtnek ismertük.

A *védekezés* tekintetében egyedül az agrotechnikai munkák jöhetnek figyelembe. A tarlószántás, majd az ezt követő mélyebb keverőszántás a talajban pihenő bábok mélyre juttatásával gyéríti a kártevőket. Az őszi mélyszántás még külön is pusztító hatással van a *Ph. penicillifera* ellen, mert ez ősszel nem rajzik ki. A *Ph. securis*-szal más a helyzet, mert (őszi nemzedéke) már szeptembertől kezdve rajzik, akkor pedig az őszi mélyszántást még nem végezték el, tehát ez ellen a faj ellen csak a tarlószántás és keverőszántás jöhet figyelembe.

Sok vita volt már az *őszi vetés idejének* kérdésénél. Ma már megegyeztünk abban, hogy a korai őszi vetés a növények erőteljes fejlődése szempontjából kívánatos. A korábban vetett őszi gabona az elkerülhetetlen légybántalmat is jobban elbírja. Az őszi búza vetését általában szeptember második felében már megkezdhetjük. A *tavasziakat* ellenben *minél korábban* vessük el, hogy a legyek tavaszi rajzása idejére már megerősödjenek.

Az elmondottakból tehát következik, hogy helyes talajműveléssel és okszerű talajerőfenntartással, valamint a vetés előírt idejének betartásával biztosítsuk gabonavetéseink gyors és erőteljes fejlődését. Így még közepes légyfertőzöttség esetén is kielégítő termésre számíthatunk.

Irodalom

Jermy T. A fekete búzalegyekről (Phorbia securis Tiensuu, Ph. penicillifera n. sp.). Növényvédelmi Kutató Intézet Évkönyve VI. (1951) Budapest, 1953. 55—86. p.

2. Kukoricabarkó (Tanymecus dilaticollis Gyll.). Ez az ormányosbogarak (Curculionidae) családjába tartozó bogár az elmúlt esztendőkben súlyos kukoricakártevőként mutatkozott be hazánkban. Addig ilyennek, sőt kártevőnek sem ismertük. Kimondottan déli rovar, amelynek északi határa a Kárpát medence. Az európai bogarakról szóló katalógus szerint Görögországban, Magyarországon s a Kaukázusban, tehát eléggé szűk határú terüle-

ten fordul elő. Mint kártevőről egyetlen külföldi vagy hazai mezőgazdasági rovartani munka sem emlékezik meg, ennélfogva különleges *magyarországi kártevőnek* kell tekintenünk. Mivel a kukoricát választotta fő táplálónövényének, felfedezőinek kívánságára *kukoricabarkó* néven vezetjük be a magyar szakirodalomba.

Első esetben Manninger G. A. fedezte fel 1944. június 4-én egy kukoricatáblán, a Fejér megyei Alsótekerespusztán (Lepsény mellett). A legközelebbi adat 1951-ből való, amikor május 27-én Huzián László találta meg a Somogy megyei Fonó és Zimány községek határában, ugyancsak kukoricavetésben. A következő (1952.) évben június 8-án Sáringer Gyula szintén Somogy megyében, Marcali község határában egy 1200 négyszögöles kukoricatáblát talált, amelyet a kártevő 80%-ig elpusztított. *Sáringer* a helyszínen újabb kiszállással egybekötött vizsgálatokat végzett s ezek eredményét egy közleményben is ismertette (1953). Ez az első irodalmi adatunk a kukoricabarkó hazai kártevéséről. Ugyanebben az évben, június 25-én Dombóvár (Tolna m.) határában Huzián is megállapította a kártevőt.

A kártevések 1953-ban ugrásszerűen szaporodtak. Május 25-én Vereb (Fejér m.) községből érkezett panasz, hogy a kártevő 15 kat. hold kukoricavetésben pusztít. Május 28-án Kápolnásnyékről (Fejér m.) jelentette egy ottani termelőszövetkezet a Növényvédelmi Zárszolgálati Laboratóriumnak, hogy a kártevő 30 kat. hold kukoricavetését támadta meg és ugyanott egyéni termelőknél kb. 20 kat. hold részben vagy egészen elpusztult. Június 15-én Mezőszilas (Fejér m.) panaszkodik, hogy a barkó pusztítása miatt 10 kat. hold kukoricát kell újra vetni. Ugyanakkor Székesfehérvár is értesít, hogy határában 5 kat. hold kukoricát vetettek újra. Csala község (Fejér m.) határában 50 kat. holdon, Adonyban (Fejér m.) pedig 4 kat. holdon szintén újravetéssel kellett pótolni a kukoricában kipusztult területrészeket. Velence, Gárdony és több Fejér megyei község is súlyos kárt szenvedett.

Az említett adatokból megállapíthatjuk, hogy 1953-ban a kártétel csak Fejér megyét sújtotta. Itt átlagos becslés szerint kb. 800—900 kat. hold kukoricavetés részbeni vagy egészbeni pusztulása következett be. Az előző évekből származó adatok közül 2 Somogy, 1 pedig Tolna megyére, tehát Fejér megye déli szomszédaira esik. Ezek szerint egyelőre csak Kelet-Dunántúl középső részét tekinthetjük kukoricabarkóval fertőzöttnek.

A kukoricabarkónak a kukoricán kívül egyéb táplálónövényeiről is szereztünk adatokat. Megbízható szóbeli közlés szerint meglepi a *répát* is, de mindig csak a kétszikleveleset, a több levélpárral bírót nem. Az 1953-as évi jelentés szerint a görögdinnyén (természetesen a fiatal palántáján) is tett kárt (Kápolnásnyéken). Egy másik jelentés szerint fakadó *szőlőn* érték tetten. Ezt azonban kétségbe vonom, valószínűleg a kenderbogár *(Peritelus familiaris* Boh.) volt a tettes.

A kukoricát is már zsenge állapotában pusztítja. Karéjosan kirágja a külső leveleket a szélüktől a főérig. De lerágja a középső leveleket is, ilyenkor csak az üres torzsa marad meg, amely utánhajtásra képtelen. A bogár rejtőző természetű, hantok, rögök alá búvik, főleg a hűvösebb reggeli órákban pusztít. Nagy tömegét bizonyítja, hogy egy-egy kukoricatövön néha 10—15 példányát is megszámlálták. A fejlettebb kukoricán rágása már nem számít komolyabb kárnak.

A kártevő életmódjából levonhatjuk a következtetést a *védekezésre.* Ennek legmegfelelőbb módja a helyes agrotechnika. Szakszerű talajműveléssel: szántással, boronálással, a talaj rögmentes előkészítésével, tehát jó magágy biztosításával, valamint az idejében elvégzett vetéssel tegyük lehetővé a kukorica egyenletes kelését és gyors fejlődését. A kísérletek szerint a DDT és HCH kontakt mérgekkel végzett porozás, valamint a mészarzenáttartalmú Darzin-szuszpenzióval (0,75%) végzett permetezés is jónak bizonyult.

Irodalom

Sáringer Gy.: Tanymecus dilaticollis Gyll, kártevése kukoricán. Növényvédelmi Kutató Intézet Évkönyve, VI. (1951), Budapest, 1953. 358—360 p.

Sáringer Gy.: A kukoricabarkó imágók *(Tanymecus dilaticollis Gyll.)* táplálkozására vonatkozó minőségi és mennyiségi vizsgálatok. Budapest, 1954. Növénytermelés III. 3. 245—250 p.

Sáringer Gy.: Hogyan védekezzünk a kukoricabarkó ellen. Budapest, 1955. Magyar Mezőgazdaság 1955. X. 11. 7—8 p.

3. Fekete gyalogcincér (Dorcadion aethiops Scop.) A mezőkön már kora tavasztól megtalálható és — mert repülőszárnya nincs — gyalogosan baktató, 15—20 mm hosszú, egyszínűen fekete cincér. Putnokon 1953 május elején a *gabonavetésben* súlyos kárt tett. A *bogár* gabonakártevéséről sem a külföldi, még kevésbé a hazai szakirodalomban nem találhatunk feljegyzést. Ellenben adatokat találhatunk a régebbi orosz s újabb szovjet irodalomban (Köppen, 1830, Scsegolev, 1951) a véle egy nemzetségbe tartozó egyéb fajok lárvájának a füvek és gabonafélék gyökerén megállapított kártételéről. Hogy a *Dorcadion*-fajok lárvái a fű gyökerén táplálkoznak, azt a rendszertani munkák is megemlítik (pl. Reitter, 1912).

A fekete gyalogcincér károsítását cukorrépán Dél-Morvaországban és Szlovákiában már megfigyelték. Ezt a kárt az egyéb, ugyancsak közismert közép-európai fajokkal, mégpedig a kétsávos gyalogcincérrel *(Dorcadion pedestre* Poda) és a barna gyalogcincérrel *(D. fulvum* Scop.) közösen végezte. A bogarak éjjel a répa nyelét rágták meg, mire a levél elszáradt (Rambousek, 1924).

A fekete gyalogcincér *bogáralakjának* kártevése a gabonaféléken a növényvédelmi tudomány számára *új adat.* Megbízhatóságához kétség nem férhet, sőt a bogár életmódjából természetesnek is kell találnunk azt. A gyepes területen, sőt a szovjet megfigyelések szerint a gabonafélék gyökerén is lárvaalakban fejlődő, majd kifejlődve is a füves parlagon, legelőn fűfélékkel táplálkozó bogár alkalmilag a fiatal gabonavetésre is rávetheti magát, és ha nagyobb számban jelentkezik, kárt is tehet. Bizonyára eddig is megtette már, csak elkerülte figyelmünket, mert nagyobb számban ritkán fordul elő. A csehszlovákiai idézett adat azt bizonyítja, hogy alkalmilag a fiatal kétszikű növényeket sem veti meg.

A *Dorcadion*-fajok fejlődése 2—3 éves, lárváik az utolsó évben a földben bábbá, majd bogárrá alakulnak át, de ezek csak következő tavasszal törnek felszínre.

Hazai esetünkből nem következik, hogy a fekete gyalogcincér kártevése gabonán állandósulni fog, de a *közömbösnek* ismert rovar (vagy egyéb állat) alkalmilag olykor *kártevőként* is jelentkezhetik.

Irodalom

Köppen: Schädl. Insekten Russlands. St. Petersburg, 1830. 266—271 p.
Rambousek: Zeitschr. Zuckerindustr. Cechoslovak. Republ. 1924. 48. 143—144. p.
Reitter: Fauna Germanica, IV. Stuttgart 1912. 57 pp.
Sorauer: Handb. Pflanzenkr. V. II. Berlin 1932. 164. pp.
Scsegolev: Mezőgazdasági rovartan. Budapest, 1951. 136. pp.

II. Répán

Répaaknázómoly (Phthorimaea ocellatella Boyd.). Csak 1950 óta szerepel hivatalosan kártevőink sorában, amikor Huzián László Mezőhegyesen nagymértékű kártételét megállapította. A további vizsgálatokból kiderült, hogy abban az évben a legészakibb és nyugati megyék kivételével az országban mindenütt előfordult, s a déli részeken 100%-os volt a fertőzöttség. Nem kétséges, hogy már régóta itt lappangott, és csak rejtett életmódja és kártételének főleg kezdetben kevésbé szembetűnő volta miatt kerülte el a termesztők figyelmét.

Mivel elszaporodása nagy mértékben függ a száraz és meleg időjárástól, 1950. évi nagy járványát az akkori aszályos évek következményének kell tulajdonítanunk. A következő 1951. évben a hűvös és csapadékos időjárás miatt csak csökkent mértékben jelentkezett, míg az 1952. év meleg és erősen száraz jellegű nyarán ismét nagy számban szaporodott el, főleg az ország déli és délkeleti részein. Az 1953. év nyarának melegebb, de általában csapadékos első fele kevésbé kedvezett a tavaszi és nyári nemzedéknek, viszont száraz és meleg jellegű második fele kedvező volt az őszi nemzedék számára. Mégis a szaporodást megindító előző nemzedékek népességének megfogyatkozása miatt ebben az évben — egyes helyi kivételektől eltekintve — országosan csak kisebb számban jelentkezhetett.

A répaaknázómoly előfordulásának főterülete a Földközi-tenger melléke mind az északi és déli, mind a keleti részén, de megtalálható Dél-Angliában, Belgiumban, Észak- és Közép-Franciaországban, Németországban, Felső-Ausztriában, Romániában és valószínűleg Jugoszláviában is. A Szovjetunióban Krasznodár körzetében károsít (Scsegolev, 1951).

Amióta állandó kártevőként tartjuk nyilván, a biológiai kutatások és védekező kísérletek évről évre folynak. Megfigyeléseink szerint hazánkban 3 nemzedék követi egymást. Az első nemzedék fejlődésének ideje április-június, a másodiké július-augusztus, a harmadiké, — amelynek hernyója vagy bábja telel — augusztus-április. Mivel az egyes nemzedékek egymásba folynak, egyidejűleg minden fejlődési alak megtalálható. Egy nemzedék kifejlődésének időtartama a hőmérséklettől függően 50—70 nap között változik (Huzián, 1950). A laboratóriumi megfigyelések szerint a nőstények tojásprodukciója szintén változó. A letojt tojások számának minimuma 4, maximuma 41 volt, a felboncolt nőstényekben pedig 62—240 tojást mutattak ki (Bognár, 1952). Más vizsgálatok szerint a letojt tojások átlagszáma 82, maximuma 187 volt (Huzián).

A hernyó a répa szívlevelein és a levélnyélen aknajáratokat rág, a leveleket finom fehér selyemszállal összefonja, úgyhogy erősebb fertőzöttség esetén

valóságos hernyófészek keletkezik, amelyben a zöldes vagy vörösbarna hernyócskák fűrészporszerű barnásfekete ürülékekkel találhatók. Néha egy répatőn 30—40 hernyó is megszámlálható. A teljesen kifejlődött hernyó átlagosan 10 mm hosszú, hátán rózsaszínű foltokkal tarkállt. Augusztustól kezdve a hernyók a répa fejének föld feletti részébe is befurakodnak, de ezt a kártételt legutóbbi vizsgálataink során csak elvétve állapíthattuk meg. Igen komoly a kár tavasszal a magrépán. Ezen a hernyók a levél- és virágrügyeket, később a bimbókat és zöld maggomolyokat is megrágják. A vetett répán a répamoly kártevése a növény sínylődésében, elmaradottságában és végeredményben a terméshozam és cukorrépán a nyerscukortartalom erős csökkenésében nyilvánul meg.

Táplálónövényei közül hazánkban elsősorban a takarmányrépát lepi meg, de természetesen a cukor- és céklarépán, sőt a mángoldon is károsít. Békésből 1952 szeptemberében érkezett jelentés szerint a mángoldvetést 70%-ban lepte meg.

A *védekezés* nézőpontjából az *agrotechnikai* munkák közül a répafejeléskor lekerülő részek és hulladékok gondos összegyűjtése, a tábláról eltávolítása és mielőbbi felhasználása, továbbá az előhántós ekével végzett őszi mélyszántásnak van nagy jelentősége az utolsó nemzedék hernyóinak, esetleg bábjainak írtása céljából. A *vegyi védekezés* terén végzett újabb hazai kísérleteinkben a paration-tartalmú permetezőszerek (Ekatox 20 és E 605 forte) 20—25‰-es (1 hl-re 20—25 dkg) koncentrációban bizonyultak a legjobbaknak. Általában május végén, június elején ajánlatos először permetezni, majd 3—4 heti időközökben még kétszer megismételni. A dugványrépákat prizmázáskor beföldelés előtt a fentiek szerint permetezzük meg, majd a földtakarót a kifelé igyekvő hernyók elpusztítása végett DDT vagy HCH tartalmú porozószerrel porozzuk meg.

A parationos szerek emberre is mérgező hatásúak, tehát az óvatossági szabályokat szigorúan tartsuk be.

Irodalom

Bognár S.: A répaaknázómoly Magyarországon. Növényvédelem (kőnyomatos) 1952. IV. 6. 49—51 p.

Huzián L.: A répaaknázómoly. Budapest, Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Kara Évkönyve. 1950. 79-116. p.

Scsegolev N. V.: Mezőgazdasági rovartan. Budapest, 1951. 122—123. p.

III. Lucernán

1. Lucernarügygubacslégy (Dasyneura ignorata Wachtl). A lucernának gubacslegyei közül évről évre kisebb-nagyobb mértékben a lucernabimbógubacslégy *(Contarinia medicaginis* Kieff.) és a lucernahüvelygubacslégy *(Asphondilia Miki* Lw.), kártétele állapítható meg. Mindkettő a magtermesztést károsítja, főleg a bimbógubacslégy, amely csapadékos tavasz után a magtermést szinte teljesen meghiúsítja. Nevéhez híven a *bimbót* gubacsosítja el, tojásait a bimbóba rakja, nyűvei izgatására a bimbó hasas hólyaggá torzul és magvakat nem fejleszthet. A hüvelygubacslégy nyűvei a még fejletlen *hüvelyt* torzítják el nagy hosszúkás hólyaggá, amelyben szintén nem képződhetik mag. Országos átlagban mindig ritkább jelenség.

Ennek a két légykártevőnek kórképétől a lucernarügygubacslégynek kórképe abban különbözik, hogy a gubacs a *rügyekben* fejlődik. A légy az egészen fiatal rügyekbe, a lucernaszár csúcsrügyébe s az oldalágak rügyébe süllyeszti be tojásait. A nyűvei izgatása és táplálkozása (a növénynedv szivogatása) következtében szövetburjánzás indul meg, és végeredményben egy 8—10 mm hosszú és 4—5 mm széles, vastagfalú, sárgászöld színű, hagyma alakú hólyag keletkezik, amelyen átnő a levélnyél és virágzati tengely. A nedvszállítási zavar folytán az oldalágak, amelyeknek tövében rügygubacs képződött, megrövidülnek, elgörbülnek, a levelek, virágok a rendesnél kisebbek, a magkötés hiányos, de legtöbbnyire az egész virágzati tengely felkopaszodik. A kártétel tehát nemcsak takarmány-, de magtermés-veszteségben is megnyilvánul.

A gubacs belsejében mindig többesével találhatók a vörösessárga nyűvek, számuk olykor a tízig is felmegy. Kifejlődésük után a gubacsból kifurakodnak, a földbe húzódnak, s ott tonnabábbá alakulnak át, amelyből 1,5—2 mm hosszú, feketésbarna torú és fejű, sárgásbarna potrohú hím vagy sárgásvörös potrohú nőstény kel ki. A szárnyak üvegszínűek, feketésszürkén szőrözöttek.

A lucernarügygubacslégy a múltban panaszra nem adott okot. Sem a hazai sem a külföldi szakirodalomban nem akadtam komoly kártevéséről szóló adatra. A legjelentősebb mezőgazdasági rovartani munkákban még felemlítve sincsen. Csupán Kirchner (1923) ad néhány soros leírást a kórkép alapján meghatározásra szolgáló könyvében, valamint Klinkowski és Lehmann (1937) kisebb munkájában a lucerna kártevőiről — találhatunk rövid ismertetést. A hazai irodalomban is alig esik említés róla. Gróf Béla (1936) a lucerna és vöröshere kártevőiről és betegségeiről írott munkájában is csak kisebb alfejezetet szentelt a kártevőnek. Leírja kártevését, ezt fényképen is bemutatja, s egy-két saját megfigyelését is közli, de mivel hazai fejlődésmenetét ő sem kutatta, csak hézagos ismertetést adhatott.

Ennélfogva nagy meglepetést okozott, amikor 1953-ban a vidéki növényvédelmi zárszolgálati felelősök az ország több részéből olyan lucernaszár mintákat küldtek be a Növényvédelmi Zárszolgálati Laboratóriumba, amelyeken a lucernarügygubacslégy jelenléte kétséget kizáróan megállapítható volt. A károsodás igen súlyosnak mutatkozott. Voltak tövek, amelyeken az összes rügyek elgubacsosodtak, tehát a növény egész termése odaveszett. Mivel a küldemények nem egy-két szórványos esetről tanúskodtak, megállapíthatjuk, hogy az egyébként ritka gubacslégy a múlt (1903) évben komoly kártevőként jelentkezett a magyar mezőgazdaságban.

A német szakirodalom szerint (Klinkowski és Lehmann) évenként *két*, míg Gróf szerint *több* nemzedéke van, mert júniustól szeptemberig, sőt az 1934. év szokatlanul meleg őszén még októberben is talált a gubacsokban nyűveket. Az utóbbit valószínűsíti az, hogy a kártevőnek nálunk az egész nyári idényben termesztett, valamint vadon növő lucernagazdanövény rendelkezésére áll. Kirchner szerint a sarlós lucerna *(Medicago falcata* L.) és homoki lucerna *(M. media* Pers.) is táplálónövénye.

A védekezés főleg agrotechnikai irányú. A lucernát tavasszal fogasoljuk meg, hogy a felső talajrétegben telelő bábokat kiszáradásnak tegyük ki. Az első kaszálást korán végezzük el, hogy az akkor már jelenlevő gubacsokban rejtőző nyűvek elpusztuljanak, és ne tudjanak új nemzedék legyeivé fejlődni. Tanácsos minden

kaszálás után is a lucernatarlót megfogasolni, hogy a talajban pihenő nyári bábokat is — kiszárítással — elpusztítsuk. A DDT tartalmú szerekkel végzendő permetezéssel a tojásrakó nőstények ellen esetleg célt érhetünk, de az erre vonatkozó kísérletek még hiányoznak.

Irodalom

Gróf B.: A lucerna és vöröshere kártevői és betegségei. Magyaróvár, 1936. 84—85. p.
Kirchner O.: Die Krankheit. u. Beschädig. unserer Landwirtsch. Kulturpflanzen. 3. Auflage, Stuttgart, 1923. 203. pp.
Klinkowski M. u. *Lehman H.:* Kranke Luzerne. Neudamm, 1937. 95—96. p.

2. Lucernacincér (Plagionotus floralis Pall.). Ezt a 10—16 mm hosszú, fekete alapszínen sárga harántcsíkokkal tarkállt mezei cincért május végén, júniusban főleg ernyősvirágzatú növények virágán találjuk. Magyarország bogárfaunájának közönséges tagja, mégis mint kártevő csak a legutóbbi időben vált ismertté. A Szovjetunió déli részén a vincellérbogárral együtt a lucerna legnagyobb ellensége (Vassiliev, 1914, Sacharov, 1924, Ponomarenko, 1949, Zurjev, 1952). Érdekes, hogy bár Közép-Európában, így Németországban is a bogárfauna közönséges tagja (Reitter, 1912), kártevéséről nem esik említés. Ez is egyik bizonyítéka ama régi megállapításunknak, hogy a Szovjetunió déli részével számos olyan közös mezőgazdasági kártevőnk van, amely tőlünk nyugatra vagy elő sem fordul, vagy kártevőként ott nem ismert.

Első hazai írott adatunk a kártevéséről Baranyovits Ferenc-től (1944) származik, aki 1936-ban a Baranya megyei Kiskassa községből beküldött pusztuló lucernatövekből nevelte ki, s életmódjára vonatkozó megfigyeléseket is végzett. Legutóbb Ambrusz Pál tanulmányozta e kártevőt. A hazai vizsgálatok szerint a bogár május végétől kezdve rajzik, napfényen élénken repül. A pihenő állapotában leginkább az ernyősvirágzatú növények virágán, de a lucerna lombján is találhatjuk, az utóbbin különösen borús és esős időben és éjjel. A tojáslerakás június közepétől júliusig húzódik el. Tojását a lucernató közelében süllyeszti be a talajba, egy-egy helyre csak 1, ritkán 2 tojást. Laboratóriumban egy nőstény 3 nap alatt 24 tojást tojt. Szobahőmérsékleten a lárva 16 nap múlva kelt ki. A lárva a lucernagyökér háncsszövetébe, majd beljebb a gyökérbe furakszik. A lárva lábatlan pondró, a feje barna, teste fehér, később csontszínű, erősen ráncos, a háti és hasi oldalán jellegzetes párnaszerű kidudorodásokkal, kifejlődve 10—15 mm hosszú. Teljes fejlődése a gyökérben folyik le, tavasszal ebben is alakul át bábbá, majd bogárrá, s ez május végétől kezdve tör a felszínre. Fejlődésének pontos időtartamát még nem tudjuk, valószínűleg 2 év, mert Ambrusz már egy éve leszántott, korhadó lucernában is talált lárvát.

A lárva a 2—3 éves lucerna 4—6 mm átmérőjű karógyökerét teljesen átrágja, az ilyen tő tehát elpusztul. Az idősebb, vastagabb gyökér közepében 10—15 cm hosszú, 3—6 mm széles csatornát rág. A rágcsáléka világos, mert a befurakodása helyét tömören elzárja maga mögött, s eme tulajdonsága alapján kártétele képét biztosan megkülönböztetjük a vincellérbogár *(Otiorrhynchus ligustici* L.) lárvájának kórképétől, mert az utóbbinak behatolási helye szabad, a csatornája rövid, a rágcsáléka pedig sötétebb (a talaj nedvességétől). A lucernacincér fertőzte tő erősen reagál a szárazságra és fagyra, sőt a felfagyás is könnyebben tönkreteheti. Ponomarenko (1949) közöl egy adatot, hogy egy 3 éves lucerna

40%-os, egy 4 éves 95%-os kárt szenvedett. Általában a 4 éves és idősebb lucernát lepi meg, bár Jurjev (1952) már vastaggyökerű másodéves lucernában is megállapíthatta a lárva jelenlétét.

Bár a lucernacincér Magyarországon egyelőre még kevés helyen jelentkezett komoly kártevőként, de mivel a szovjet megfigyelések szerint kevésbé szétszéledő faj s egy-egy helyen nagyobb számban tömörül, ezért kártétele helyenként igen súlyossá válhatik. Az utóbbi két-három évben pl. Mezőhegyesen és Bánkuton volt kártétele szembetűnő. Mezőhegyesen 1 négyzetméter területen 6 lucernatő bizonyult fertőzöttnek. Általában az idősebb, feltörésre szánt lucernatáblákon található nagyobb számban, ami jelentőségét csökkenti.

A *védekezés* egyelőre csak a ki nem sarjadt tövek ősszel vagy tavasszal ásóval végzett kiemelésére szorítkozhatik. A bogár rajzása idején a lucernáról a vályújában kontakt mérget tartalmazó bogárfogókészülékkel egyéb lomb- és magpusztító kártevőkkel együtt sok lucernacincér is lehálózható.

Irodalom

Ambrusz P.: A lucernacincér (Plagionotus floralis Pall.). Növénytermelés, 4 (1955.) 187—190. p.

Baranyovits F.: A lucerna egy új kártevője (Clytus[Plagionotus] floralis Pall.). Növényegészségügyi Évkönyv, 2—4 (1944) 386—389. p.

Jurjev V. J.: Szántóföldi növény nemesítése és vetőmagtermesztése, Budapest, 1952. Agrártudományi Egyetem Tankönyvei. Mezőgazdasági Kiadó.

Ponomarenko D. A.: Védekezés a maglucerna kártevői ellen. Moszkva, 1949.

Reitter E.: Fauna Germanica. 1912. IV. 52. pp.

Sacharov N.: Rev. Appl. Entomol. 1924. 141. pp.

Vassiliev J. M.: Rev. Appl. Entomol. 1914. 2. 189—193. p.

IV. Lenen

1. Lentripsz (Thrips linarius Uz.). Erről a magyar faunában *új kártevőről* az első hazai írott adat 1951-ből való (Barabás Z., Manninger J., Manninger G. A). Abban az évben a martonvásári kutatóintézet lenkísérleteiben súlyosabb kártevőként jelentkezett. Szóbeli közlésből tudomást szereztünk, hogy ugyanakkor Sopronhorpácson a kísérleti gazdaságban is károsított. Ezek voltak az első figyelmeztetők arra, hogy ez a komoly lenkártevő hazánkban is megtelepedett. Az 1953. év májusa végétől kezdve a Növényvédelmi Zárszolgálati Laboratóriumba az országnak már számos részéből érkeztek fertőzött lenminták és némelyek totális bimbópusztulást mutattak. A kísérőlevelek szerint Szentesen 47 kat. hold lenvetés szenvedett súlyos kárt, Győr—Sopron megyében Zsira és Csepreg községekben pusztított a kártevő (utóbbinak határában 800 négyzetölön volt erős fertőzöttség). Ugyanebből a megyéből súlyos kárt jelentettek még Bogyoszlóból is. Fejér megyéből Lajoskomáromból érkezett tripszes lenminta. Itt 4,5 kat. hold lenvetés volt fertőzött. Vas megyében Szentgotthárd határában 400 négyzetölön volt súlyos a kártétel, Zala megyében Máriaújfalun (660 négyzetölön) és Szentpéterúr községek, Borsod-Abaúj-Zemplén megyében Encs, Csongrád megyében, a már említett Szentesen kívül még Nagytőke község (2,5 kat hold) lenvetéseiben pusztított a lentripsz.

Ezen adatokból megállapíthatjuk, hogy a lentripszet *Magyarország kártevő faunájának* már rendes *tagjaként* kell számontartanunk. Külföldön: Hollandiában, Németországban, Franciaországban, Ausztriában, Csehországban, Lengyelországban, Bulgáriában és a Szovjetunióban szerepel a kártevők listáján. A Szovjetunióban 1914-ben fedezték fel első ízben, 1932 óta pedig komoly kártevőnek számít, s ezért életmódjának megállapításával s az ellene alkalmazandó védekezés kidolgozásával több kutató foglalkozott.

A tripsz károsítását szúró-szívó szájával végzi, s ebben a műveletben mind a kifejlett rovar, mind lárvája részt vesz. A szívás következtében a lenen fejlődési zavarok jelentkeznek, a levelek meggörbülnek és rövidek maradnak. A meglepett tenyészőcsúcs elpusztul, amit rendellenes elágazódás s a termőrészek csökkenése követ. A meglepett bimbók elszáradnak és lehullanak. A rosszul fejlődő növényen a rostok megkeményednek és szakadozókká válnak. Legsúlyosabb kár a gyenge és silány magtermésben nyilvánul meg. A szovjet vizsgálatok szerint a veszteség a magtermésben 38%-ot, a szártermésben 42%-ot, a tokok csökkenésében pedig 40%-ot is elérhet. A meglepett tokok magvai hétszer több zsugorodott magvat tartalmaznak, mint a szabályosan fejlett tokok (Ermolajev, 1940). A magyarországi lenvetésekben a legsúlyosabb kár a bimbókban mutatkozott. Némelyik megvizsgált tövön valamennyi bimbót elpusztítva találtam. A mintákat beküldő termesztőknek is szinte ugyanegy volt a panasza, hogy „a len nem tud virágozni".

A lentripsz a szovjet kutatások szerint imágó alakban a talajban telel, ahová a lárvái a lenaratás után lehúzódnak és előbábbá (pronimfa), majd bábbá, végül imágóvá alakulnak át. Az imágók (a kifejlett tripszek) továbbra a talajban maradnak s a fagyok beköszöntekor 30—40 cm mélyre is lehúzódnak. Tavasszal a felszínre törnek. A Szovjetben csak egy nemzedékét ismerik. A nőstény naponta legfeljebb 3 tojást, összesen 80—100 tojást rak le. A lárvák fejlődésének időtartama kb. 25 nap. A nemzedék teljes kifejlődése (a két heti bábállapotot is számításba véve) 42—43 nap alatt folyik le.

A lentripsz hazai életciklusa teljesen még nem tisztázott. Nálunk kora tavasszal, már áprilisban jelentkeznek az imágók, lárváik pedig már május közepén tűnnek fel. A tripsz imágók először az őszi lenvetéseket, majd fokozatosan a tavasziakat lepik meg. A lárvák Martonvásáron mindig az 5 héttel előbb vetett lenen voltak találhatók, a 4 héttel előbb vetett (tehát fiatalabb) lenen pedig az imágók. A 4 hétnél fiatalabb lenen a kártevő még nem volt megfigyelhető. A májusi bő csapadék és párás levegő vitathatatlanul kedvező a lentripsz számára. Ilyen volt 1951 májusának időjárása is, a lentripsz első hazai kártevése évében.

A *védekezés* elsősorban agrotechnikai irányú. A lent korán vessük el. Ez egyúttal a len másik nagy kártevője, a lenbolha ellen is hatásos eljárás. Mivel a fertőzés tavasszal a volt lentáblából indul ki, az új lentáblát attól minél távolabbra toljuk el. A szovjet tapasztalatok szerint a fertőzöttség lóhere elővetemény után vagy új törésben kétharmaddal kisebb volt, mint rozs és ugar után. A Szovjetben vegyi védekezést is alkalmaznak (anabazinporral vagy 2%-os anabazinszulfáttal permetezve). Martonvásáron Agritoxos porozással a kártételt sikerült jelentősen csökkenteni.

Irodalom

Barabás Z.,Manninger I. és *Manninger G. A.:* A lentripsz kártétele. Budapest, 1951. Magyar Mezőgazdaság, VI. 12—13. 31. p.
Ermolajev M. F.: The Flax Pest (Trips linarius) Proc. Lenin. Acad. Agric. 1940. Sci. USSR. 10. 33—37. p.
Rostrup-Thomsen: Tierisch. Schädlinge d. Ackerbaues. Berlin, 1931. 79. pp.
Fedorov V.: Bjuletin po rasztitelna zastita zemisdat, Sofia, 1953. 58—59. p.

2. Lentokmoly (Phalonia epilinana Zell.). A sodrópillék (Tortricidae) családjába tartozó, vörösesbarna szegélysávval és harántcsíkkal díszített kis lepke már régóta ismeretes Európában, így nálunk is. Azonban ritkán jelentkezett nagyobb számban, ezért komoly mezőgazdasági kártevőként nem tartottuk nyilván. A magyar szakirodalomban is csak egy közlemény foglalkozik vele, s ez az 1941. és 1942. években panaszra méltán okot adó jelentkezéséről szól (Kadocsa, 1942). Akkor a Növényegészségügyi Kutató Intézetbe több lenmagtermesztő küldött be fertőzött lentöveket és súlyos kárról panaszkodott. Néhol 15%-os fertőzöttséget állapítottak meg. Azóta nem hangzott fel panasz. Újabban azonban a lentermesztés nagyobb arányú terjedésének következményeként egyre gyakrabban találkozunk kártevésével. A Növényvédelmi Zárszolgálati Laboratóriumba már 1953-ban beküldött lenmintákon komoly fertőzöttséget állapíthattunk meg.

A lentokmoly hernyó alakban a földben, selyemszövedékű gubóban telel. Tavasszal bábbá, majd pillévé alakul át, utóbbi a felszínre tör. Tojásait egyesével a len felleveleire vagy a csészelevelekre tojja le. A kis hernyó a tokba furakszik be vagy a késői lenfajtákon ideiglenesen a tenyészőcsúcson vagy bimbókban rág, amíg a tokok meg nem jelennek. A hernyó a tok belsejében a magvakkal táplálkozik. Teljes kifejlődéséhez nagy tokokból egy is elegendő, a kisebb tokokból több szükséges. A magvak természetesen elpusztulnak vagy mint megrágottak később a magtisztításkor törmelékként kihullanak.

A 7—8 mm hosszú, zöldesfehér testű, feketés fejű és feketés nyakú kifejlődött hernyó a tok belső falát egészen a bőrig kereken kirágja, de nem lyukasztja át, hanem vékony hártyaként meghagyja, úgyhogy kívülről kerek ablakocska képében tűnik szembe. Majd az ablakhoz vezető selyemcsövet sző s ebben bábbá alakul. Mielőtt a bábból a pille kikelne, a báb a feji részén levő ferde csappal az ablakocskát áttöri, a potrohszelvényein harántul sorakozó tüskéivel pedig félig kitolja magát, majd burka megreped és a pille kiszabadul. Ennek ideje hazánkban — amint 1942. évi tenyészeteimből megállapíthattam — július második felére esik. A kibúvás helye a lentokon kerek lyuk alakjában tűnik fel, s első szempillantásra elárulja a kártétel tettesét.

A lentokmolynak a német szakirodalom szerint 2 nemzedéke van. A Szovjetunióban, ahol főleg a déli lentermesztő körzetekben jelentős, 3 nemzedéke van, míg a nem-csernoszjomos övezetekben csak 1, esetleg 2, a második azonban fakultatív. Hazai viszonyaink között valószínűleg 2 nemzedéke fejlődhetik. Az első májusban és júniusban, az esetleges második augusztusban és még szeptemberben is vadon növő növényeken folytathatja életét. A vadon élő növények közül a szakirodalom a békalent *(Linum catharticum L.)*, valamint a fészkesvirágúak (Compositae) családjába tartozó aranysárga virágú arany-

vesszőt *(Solidago virga-aurea L.)* említi, de valószínűleg még több gazdanövénye is van. A második nemzedék hernyó alakban a földben telel.

A *védekezést* vegyi úton a hernyók rejtett életmódja megnehezíti, bár a Szovjetunióban a mészarzenáttal végzett porozás, anabazinszulfáttal, nikotinszulfáttal vagy piretrummal végzett permetezés a tojás és hernyók számának jelentékeny részét elpusztította. Az agrotechnikai eljárások közül a len korai vetése, korán érő fajták termesztése, a gyors aratás és cséplés, aratás után a tarlón visszamaradt szárak és tokok összegyűjtése, valamint az őszi mélyszántás részben a kártevő életkörülményeinek megnehezítésével, részben erőművi úton bekövetkezett írtásával a védekezésben lényeges segítséget nyújtanak.

Irodalom

Eckstein: Kleinschmetterlinge Deutschlands. Stuttgart, 1933. 79. p.
Kadocsa: A lentokmoly. Köztelek, 1942. 52. 33. 765—766. p.
Scsegolev V. N.: Mezőgazdasági rovartan. Budapest, 1951. 453—455. p.
Schütze: Biologie d. Kleinschmetterlinge. Frankfurt a/M, 1951. 131. p.
Ubrizsy: Növényvédelem Gyakorlati Kézikönyve, 2 kiad. Budapest, 1953. 345—346. p.

V. Napraforgón

Bársonyos kiscserebogár (Maladera holosericea Scop.). A ganéjtúrók *(Scarabaeidae)* családjába tartozó, 7—9 mm hosszú, vörös- vagy feketésbarna, szürkén bársonyos bogár Magyarország homokos területein régóta ismert. Elterjedési területe Közép- és Dél-Európa, a Szovjetunióban Litvániától lefelé a Kaukázusig található. Az 1953. évben Gödöllőn komoly napraforgó kártevőként jelentkezett. A kelő növénykék szikleveleit rágta. A kártevés foltonként mutatkozott és Pintér (1953) megállapítása szerint 30%-os növénykipusztulásban nyilvánult meg.

Egész nyáron át rajzik. *Csiki* számos évre kiterjedő madárbegy-vizsgálataiból (Aquila 11—26. köt. 1904—1919) kitűnt, hogy márciustól októberig mindig akad, ezért különböző fejlődésű lárvája, sőt bábja is megtalálható. A telelése is bogár- vagy bábalakban folyik le. A bogár elsősorban a csíranövények lerágásával tesz kárt. Gazdanövényeinek száma nagy. Az irodalom szerint meglepi a cukorrépát, napraforgót, lucernát, komló hajtásait, szőlő, alma, körte rügyeit, de él sokféle dudvanemű gyomon is. Az etető kísérletekben legtöbbet a cukorrépából fogyasztott, de megrágta a lucerna és néhány gyom levelét is (Pintér). Nappalra a földbe rejtőzik, csak a kora reggeli s esteli órákban van fent és táplálkozik. Tojásait 2—3 cm mélyre, szeder alakú és 3—6 tojást tartalmazó csomókban a földbe rakja el.

A lárvája pajor és a fűfélék, de elsősorban a fás növények (gyümölcsfacsemeték, szőlő, komló) gyökerén él. Jelenlétének nincs komoly gazdasági jelentősége.

A bársonyos kiscserebogár homokos területeinken mint répa- és napraforgókártevő jöhet figyelembe. Kártevését a Szovjetunióban is e két termesztett növényen figyelték meg.

A *védekezés* Gödöllőn az arzéntartalmú szerrel (Darzin) végzett permetezés sikerre vezetett.

Irodalom

Állathatározó I. 1950. Budapest, 257. p.
Medvedev Sz. J.: Fauna SSSR. Akad. Nauk SSSR. 10 : 132. Moszkva, 1952.
Pintér: Adatok a bársonyos kiscserebogár biológiájához. Növénytermelés, 1953, 2. Budapest, 1953. 288—293. p.

VI. Szőlőn

Kis medvelepke (Arctia caja L.). Kisebb-nagyobb időközökben szőlőtermelő vidékekről tavasszal riadt panaszok érkeznek a szakintézetekbe a fakadó szőlőt tömegesen pusztító „papmacskahernyók" miatt. A kártevő minden esetben a kis medvelepke hernyója volt. A lepke rovarfaunánk közönséges tagja. Rajzása július—augusztusban minden évben megfigyelhető, mégis — éppúgy, mint a rozsdavörös, hátrafelé feketés hosszú szőrrel fedett hernyója is — ritkán kerül szemünk elé. A hernyója különféle gyomnövényeken fejlődik, ezért nem jelentős. Rendszerint első, vagy hosszú őszön második vedlése után avar, fűcsomók alá s egyéb rejtekhelyekre téli pihenőre vonul el. Tavasszal korán, már márciusban feléled és folytatja az ősszel abbamaradt táplálkozását. Ha ilyenkor a hernyó nem talál gyomot, vagy ezt már elfogyasztotta, kényszerűségből rámegy a termesztett növényekre, a szőlőre is, s így az egyébként közömbös rovar kártevővé válik.

A külföldi szakirodalom eddig zöldségféléken, dohányon, gyümölcsfákon, szőlőn megállapított károsításáról emlékezik meg. Mint időszaki szőlőkártevő Franciaországban már a múlt század vége óta ismeretes, de az újabb német és olasz szakirodalomban is olvashatunk szőlőkártevésére vonatkozó feljegyzéseket. Az első magyar irodalmi adat 1920-ban előfordult károsításáról szól. Az akkori Rovartani Állomáshoz számos szőlőtermelő helyről érkezett panaszok szerint a papmacskahernyók a fakadó lombot, rügyeket, hajtásokat, később a virágfürtöket is lerágták (Kadocsa, 1924). A következő időszak 16 év múlva, 1936 tavaszára esett, amikor a hernyó áprilistól kezdve Felső-Magyarország szőlőiben pusztított. Akkor lefolytatott tenyésztési kísérleteimben a bábbá átalakulásának idejét is megállapíthattam. Ez június közepétől végéig terjedt, a lepke rajzása pedig július közepén vette kezdetét (Kadocsa, 1938). Egy további adat 1941-ből való, amikor a hernyó a Délvidéken almafacsemetéken, köszmétebokrokon és maklura élősövényeken (Bezsilla, 1952.) pusztított.

Szokatlanul nagy számban jelentkezett a hernyó 1952 tavaszán — már február közepétől kezdve — Heves megye majdnem összes szőlőiben. Legerősebben fertőzöttek Gyöngyös vidékének szőlői voltak. Némelyik tőkén 12—18 hernyó is rágott. Az elhanyagoltabb szőlőkben 30—40%-os lombrágás volt megállapítható, s ennek 8—10%-a teljes tarrágásban nyilvánult meg (Ármai, 1952). Ugyanebben az évben a hernyó Budaörs szőlőiben szintén pusztított, de tömegesen volt található a Rákospalota és Rákosszentmihály között fekvő Irinyi pusztán is, ahol május közepén napraforgón, ördögcérnán *(Licium)* és akácfán, valamint különféle gyomnövényeken táplálkozott.

A kis medvelepke hernyójának sok a parazitája. A Sorauer-féle közismert munka 12 fürkészdarazsat és fürkészlegyet sorol fel. Ezt a listát kiegészíthetjük a hazai tenyésztéseinkben igen gyakorinak talált *Psychophagus omnivorus*

Walk. nevű fürkészdarázsfajjal is, amely nálunk az amerikai fehér szövőlepke gyakori élősködője. A fürkészlegyek közül a *Tachina larvarum L.* nevű faj a medvelepke főparazitájaként szerepel. De a gyérítésben a gombaparaziták is tevékeny részt vesznek. Még 1936-ban, a külföldi irodalomban is szereplő *Entomophthora (Empusa) aulicae* Reich. nevű fajt állapíthattam meg. Bezsilla 1952. évi tenyésztésének 67,5%-át az *Entomophthora sphaerosperma* Fres. nevű gombafaj, 17%-át pedig fürkészlegyek és fürkészdarazsak pusztították el. Feltehető, hogy a kis medvelepke hernyójának és bábjának elpusztításában még baktériumok és más parazita szervezetek is szerepelnek.

Amikor a hernyó nagy tömegre szaporodik fel, szabályszerűen elszaporodnak parazitái is, amelyek azután számát a minimumra apasztják. A természet eme fajszabályozó tevékenységének kell tulajdonítanunk a medvelepkének hosszabb időszakra kiterjedő visszaszorítását. Természetesen mindig maradnak vissza egyes hernyók vagy bábok, amelyeknek utódai lassan, évek során át megint olyan tömegre szaporodnak fel, hogy magukra vonják figyelmünket vagy esetleg kártevőként jelentkeznek.

Mikor jelentkeznek kártevőként? A válasz egyszerű; amikor táplálónövényeik, tehát a gyomok nem állnak rendelkezésükre. Etetési kísérleteinkből megállapíthattuk, hogyha a hernyóknak gyommal kevert szőlőlombot kínáltunk, elsősorban a gyomra vetették magukat, a szőlőlombot csak másodsorban fogadták el. A szőlő, de egyéb műveleti növény megtámadása gyomhiánnyal kapcsolatos. Amikor a lepke rajzásakor (július—augusztusban) a szőlő gyomos, a lepke a gyomra rakja le tojásait. Hernyói a fagyos időkig a gyomon nevelődnek, majd a telelés után megint folytatják táplálkozásukat a szőlő kitakarásáig. A szőlő kitakarásával a hernyók gyomtáplálékuktól megfosztatnak, ezért kénytelenek a fakadó szőlőre felvonulni. Ez volt az oka az 1920., 1936. és 1952. év tavaszi hernyójárásának. Eredete mindenütt a szőlő előző őszi elgyomosodására, majd tavaszi gyomtalanítására volt visszavezethető.

A *védekezés* agrotechnikai munkája tehát a szőlőnek mindenkor, de főleg júliustól végzett gyomtalanítása. A vegyi védekezés terén lefolytatott legújabb kísérletek szerint a mészarzenátos szerekkel (0,50—0,70%-os töménységben), valamint az olajos DDT tartalmú Holló 10-zel (0,50—0,70%-os töménységben) végzett permetezés teljes sikerrel járt. A DDT, valamint HCH tartalmú szerek porozva vagy permetezve csak részleges hernyóölő hatást mutattak (Ármai, 1952).

Irodalom

Ármai: Papmacska a szőlőn. Növényvédelem (kőnyom.) Budapest, 1952. IV. 4. 13—14. p.

Bezsilla L.: Az Arctia caja tömeges megjelenése Magyarországon. Budapest, 1952. Növényvéd. (kőnyom) IV. 4. 14—15. p.

Bezsilla L.: Arctia caja megfigyeléseim 1952. évi eredménye. Növényvédelem Időszerű Kérdései. Budapest, 1953. 3. 21—23. p.

Kadocsa Gy.: A papmacska hernyó a szőlőn. Folia Entom. Hung. 1924. I. 2. 47. pp.

Kadocsa Gy.: Különös hernyókártevések a szőlőn. Folia Entom. Hung. 1938. III. 119—127. p.

Picard F.: Les chélonies au chenilles bournes. Progr. Agric. et. Vitic. 35. 1914. I. 261. pp.

Sorauer: Handb. Pflanzenkrankh. 1953. IV. 1. 364. pp.

Bagolypillék (Noctuidae). Az 1954. évben több olyan bagolypillefaj hernyótömegeit lehetett szinte országszerte megállapítani, amelyek évről évre csak kis számban akadnak termesztett növényeinken. Ezek a bagolypillék mennyiségi sorrendben a következők voltak: 1. lucernabagolypille *(Chloridea* [Heliothis] *dipsacea L.**), 2. gammabagolypille *(Phytometra* [Plusia] *gamma L.)*, 3. fekete-c bagolypille *(Rhyacia* [Agrotis] *c-nigrum)*, 4. salátabagolypille *(Mamestra* [Polia] *oleracea L.)*, 5. herebagolypille *(Scotogramma* [Barathra] *trifolii Rott.)*, 6. aranyos bagolypille *(Phytometra* [Plusia] *chrysitis L.)*.

Legtömegesebben a *lucernabagolypille* jelentkezett. Ennek kártevéséről csak egyetlen hazai adattal rendelkezünk a múltból, mégpedig 1892-ből, amikor hernyója Lóré (Pest m.), Tiszaeszlár (Szabolcs m.) és Enying (Fejér m.) községek határaiban pusztított, *Jablonowski* helyszíni megállapításai szerint vadon növő somkórón, kukoricán, lucernán, dohányon, burgonyán, kenderen, babon és tökön. Méltán keltett tehát meglepetést, amikor 1954 június végétől, de főleg július elejétől kezdve illetékes szakintézményeinkhez szinte napról napra érkeztek védekező tanácsot kérő jelentések. Szakdolgozóink, tekintettel az ügy fontosságára, a helyszínen tanulmányozták a kártevő fejlődésmenetét, életmódját s a védekezés lehetőségeit.

Hosszúhátón (Hajdu m.) június 20-a körül 80 kat. holdon az *olajlent* támadta meg, átlagban 50%-os kárt okozott. Július 5-én ugyanott a *cukorrépában* volt mérsékelt kártétele megállapítható.

Különösen sokat szenvedett Bács-Kiskun megye, ahol a hernyók július elejétől fogva több száz kat. holdnyi területen a magnak fogott (kétéves) *fehér somkórövetéseket (Melilotus albus)* rendszerint teljesen letarolták. Így Kiskunfélegyházán egy 24 és egy 23 kat. holdas táblán, Kecskeméten (Borbáson) egy 26 kat. holdas táblán, Kiskunmajsán az állami gazdaságban, a Kalocsa melletti Drágszélen egy 8 kat. holdas somkórótáblán és még egyebütt. Kiskunfélegyházán jelentős kárt tettek még a *szarvaskerepben*, *bükkönyben*, ezenkívül a *napraforgón*, *csalamádén*, *burgonyán*, a kalászos *rozs* viaszérésben levő magvain, sőt még *gyümölcsfacsemetéken* és fiatal *szőlőtelepítésen* is pusztítottak. A kártevő nagy tömegére mutat, hogy július 7-én 1 négyzetméter területen 160 báb volt található. Kunszentmiklóson a *szöszösbükkönyt* károsították a hernyók. Kecskeméten, a már említett somkóró pusztítása mellett augusztus közepén a *maglucernát* is megtámadta. Itt egy négyzetméterre 116 hernyó esett. A már említett Drágszélen a hernyók a letarolt somkórövetésről a szomszédos táblákra vonultak és 1—2 km-re terjedőleg megrágták a *napraforgót*, *tököt*, *babot*, *lucernát*, *csalamádét*, *burgonyát*, *kendert*, *vöröshagymát*, *mákot*, *lencsét*, *paprikát*, *takarmányrépát*, *árpa* és *búza* kalászát, *szőlő bogyóját*, *paradicsom gyümölcsét*, 20—100%-os kárt okozva.

Pest megyében, Dánszentmiklóson augusztus végén egy 40 kat. holdas *lucernatáblán*, Cegléden pedig július 20-án az *olajlenben* tűnt szembe kártevésük.

* A Duna—Tisza közének déli részén károsító hernyókból kinevelt lepkék a legújabb revideálás szerint a *Chloridea maritima Grasl.* fajhoz tartozóknak bizonyultak. (L. ez Évkönyvben Nagy Barna vonatkozó tanulmányát.)

A Szolnok megyei Pusztapón a hernyók június végén a fiatal *lucernáról* ráhúzódtak a *cukorrépára*, amelynek levelét annyira lerágták, hogy csak a vastag főér maradt meg. Ugyanitt kárt tettek a *borsóban* és egy 40 kat. holdas őszi rozsosbükkönytáblán is, amelyből a hernyók a *bükkönyt* teljesen kiették.

Szabolcs-Szatmár megyében Tiszarád, Beszterce, Újfehértó, Aporliget községekben a *borsos mentatelepek* szenvedtek kárt. A levélrágás 30—40%-ig terjedt, ami a folia-áruként értékesítést lehetetlenné tette (mert a szabvány csak 5% levélrágást engedélyez). Amikor július közepén a lucernabagolypille hernyói már bábozódás végett a földbe vonultak, a pusztítást a *gammabagolypille* hernyói folytatták tovább. A szárított mentalevél elsőrendű exportcikkünk, így a hernyók végezte kisebb károsítás is már súlyosan latba esik.

Heves községben július elején a *szöszösbükkönyben* tűnt fel komolyabb károsodás.

A Dunántúlon is megjelentek a lucernabagolypillének és említett egyéb bagolypillekísérőinek hernyói. Így Fejér megyében Bicskén a *napraforgón*, Tolna megyében Szekszárd és Szedres határában a *lucernában* és *lenben*, Bonyhádon a *szarvaskerepen* károsított. Veszprém megyében Kapolcs község határában a hernyók 50 kat. holdnyi területen termesztett őszi rozs-bükköny keverékből július 20-ig a *bükkönyt* teljesen eltüntették. A bemondás szerint a hernyókat „vödörszámra" lehetett volna szedni.

A lucernabagolypille hazánkban évente két nemzedékben repül: április-júniusban és július-augusztusban, a hernyója pedig — mert a nemzedékek egybefolynak — folyamatosan júliustól szeptemberig található. Az 1954. év késői kitavaszodása miatt a kártevő megjelenésében és fejlődésében némi kitolódás mutatkozott. A második nemzedék lepkéi tenyészeteinkben zömmel augusztus elején keltek ki. A második nemzedék hernyói a szokatlan hosszú őszben zavartalanul fejlődhettek. Kártevésükről mégis kevés panasz érkezett be. Ami károsítás akadt, az a lucernában volt megállapítható.

A lucernabagolypillének igen sok a gazdanövénye. A Szovjetunióban 70-et tartanak nyilván, ezek sorában természetesen — mint nálunk is — a túlsúly a gyomokra esik. Termesztett növényeink közül fő kedveltjei: a *somkóró*, *bükköny*, *lucerna* és *olajlen*. Ha ezeket a hernyója már lerágta, vagy ha igen nagy a tömege, természetesen a szomszédos egyéb — az említett — növényekre is átmegy.

A lucernabagolypille mellett 1954-ben a bevezetésben említett egyéb bagolypillék is a megszokottnál jóval nagyobb számban jelentkeztek. Mivel ezek is polifágok, általában ugyanazokon a növényeken is élnek, mint a fenti faj. Ezek kártételét tehát a lucernabagolypillének tulajdonított kártétel kisebb részének kell tekintenünk. A szabadban ezt általában nem szoktuk elkülöníteni, mert a hernyók rendszerint keverten találhatók, esetleg a táblákon kisebb foltokban szétszórva. Csak egyes esetekben volt biztosan megállapítható, hogy a károsításban ezek egyikének vagy másikának jutott fontosabb szerep (pl. Pusztapón a bükkönyön, borsón és cukorrépán a *fekete-c bagolypille*, utána a *salátabagolypille* jutott túlsúlyba). Pontosan megállapíthattuk azt is, hogy a Nyírségben a mentát a lucernabagolypille eltűnése után az addig jelenvolt *gammabagolypille* pusztította tovább. Ez a faj egyébként hazai megállapításaink szerint (Jablonowski, 1906) elsősorban cukorrépakártevőnek ismert. A fekete-c bagolypille csak ritkán található kártevőként, mert különféle gyomnövénye-

ken fejlődik. Hernyója egyéb bagolypillefajok és a kis medvelepke hernyója mellett 1936 tavaszán Felső-Magyarország szőlőiben pusztított, ahová akkor a gyomok hiánya kényszerítette (Kadocsa, 1938). — A *salátabagolypille* főleg a cukorrépa és zöldségfélék kártevőjeként ismert. Pusztapón 1954-ben mennyiségileg a fekete-c bagolypille után következett. A *herebagolypille* hernyója inkább lóherén, az *aranyos bagolypilléé* gyomokon él, de alkalmilag belekerül egyéb bagolypillék hernyótársaságába is, mint 1954-ben a Nyírségen és Pusztapón.

A nagymértékű elszaporodásnak valószínű oka a több kedvező oekológiai tényező. Ezek közül a legfontosabb elsősorban az *időjárás*. A hosszú zord telet 1954-ben hűvös, csapadékos tavasz követte, ezt a szintén csapadékos nyár, majd az enyhe, száraz, hosszú ősz. A bagolypillék embrionális fejlődésükhöz kellő páratartalmat kívánnak, ez megvolt tavasszal és nyáron. A szokottnál alacsonyabb hőmérséklet nem akadályozta — csak lassította — a fejlődésmenetet. A megelőző 1953. év rendkívül szép hosszú őszén a második nemzedék akadálytalanul fejlődhetett, s ezzel a következő (1954.) évi gradációnak alapja biztosítást nyert.

Másik ok a talaj *elgyomosodása* az utóbbi években, amiben nemcsak a munkaerőhiány, hanem a csapadékos időjárás is közreműködött. A bagolypilléknek pedig a gyomok fő táplálónövényei. A lucernabagolypillének különösen kedvelt növénye a somkóró, eddig vadon állt rendelkezésére. Jelenleg egy tagban, több száz holdon a fehér somkóró kínálkozik.

Nem kétséges az sem, hogy a *természetes ellenségek* korlátozó tevékenysége 1954-ben csökkent. Talán éppen a túlsok csapadék miatt. De a laboratóriumi tenyészetek később reménytkeltően kimutatták, hogy bár kisebb arányban, már ismét működésbe léptek. Főleg a lucernabagolypille korlátozásában, aminek hatása a következő évben (1955) nyilvánult meg, amikor komolyabb panasz nem érkezett be.

A *védekezés* a lucernabagolypille ellen — sajnos — megnyugtatóan nem nyert megoldást, mert a legtöbb kárjelentés későn érkezett be, így már csak a fejlett hernyók ellen lehetett vegyiszerrel kísérletezni. Ezek pedig erősen ellenállóknak bizonyultak, csakis a Holló 10 5—6%-os emulziója adott sikert. A fiatal hernyókra bizonyára kisebb erősségű emulzió is hatásos lett volna. Az 10%-os hatóanyagtartalmú Agritox nedvesen porozva is csak 45—50%-os eredményt mutatott. Az arzén-, valamint nikotintartalmú szerek és a korpa-melasz-Matadorpor keveréke (csalétekként alkalmazva) teljesen hatástalanoknak bizonyultak.

Mivel a legnagyobb veszedelmet a lucernabagolypille jelenti, a somkórós táblák lévén a fertőzés főgócai, ezeket májustól kezdve rendszeresen *figyeljük*, hogy még a baj kezdetén a védekezéshez foghassunk.

Irodalom

Jablonowski J.: Természettudományi Közlöny, 24 (1892) köt. 445. p.
Jablonowski J.: A cukorrépa állati ellenségei. Budapest, 1906.
Kadocsa Gy.: Különös hernyókártevések Magyarország szőlőiben. Folia Entom. Hung. III. (1938) 119—127. p.
Kadocsa Gy.: Bagolypillejárvány 1954-ben. Növényvédelem Időszerű Kérdései, 1955. 18—25. p.

МАССОВОЕ ПОЯВЛЕНИЕ НОВЫХ И РЕДКИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Кадоча Г.

Резюме

I. На зерновых культурах

1. Яровые мухи. Как показали повейшие исследования, в Венгрии всречается два вида яровых мух: *Phorbia securis* Tiensuu и *Phorbia penicillifera* Jermy. Последняя является новым видом для науки. Оба вида повреждают пшеницу и рожь. Первая из мух появляется ежегодно в двух поколениях, весною (в апреле-мат) и осенью (в сентябре-октябре), и перезимует в стадии куколки. Вторая же развивает всего одно поколение (в марте -апреле), после чего она находится в состоянии покоя до весны. Образ жизни обоих видов и меры борьбы с ними уже были описаны.

2. *Кукурузный долгоносик (Tanymecus dilaticollis* Gyll.). Этот вид появился в последние годы как серьезный вредитель кукурузы, в качестве нового члена фауны вредителей культурный растений в Венгрии. Жук обрызает нежные растеница кукурузы, так что в посевах возникают крупные голые пятна. Вредитель был обнаружен также и на всходах сахарной свеклы. Меры борьбы: обеспечение неглибистости почвы, опыливание контактными ядами (содержащими ДДТ и ГХЦГ), или опрыскивание растворами соединений мышьяка.

3. *Полевой усач (Dorcadion aethiops* Scop.). В 1953 г. этот вид приносил большой вред в молодом посеве зерновой культуры. Нападение жука на зерновые культуры является новым фактом для защиты растений

II. На сахарной свекле

Минирующая моль свеклы (Phthorimaea ocellatella Boyd.). Вредитель известен в Венгрии с 1950 г. С тех пор он распростанился по всей стране. Ежегодно развиваются три поколения. Для размножения вредителя является благоприятным теплое, сухое лето. Меры борьбы: удаление и быстрое использование отходов при обрезке свеклы; глубокая зяблевая вспашка; среди опрыскивающих веществ хорошими оказались Экатокс 20 и Э 605.

III. На люцерне

1. *Почковый комарик (Dasyneura ignorata* Wachtl.). Вредитель спорадически встречался в Венгрии и прежде, но в 1953 г. он появился массами, причиняя во многих частях страны серьезный вред. Лет происходит по меньшей мере в 3 поколениях.

2. *Люцерновый усач (Plagionotus floralis* Pall.). Хотя этот вид является обыкновенным членом фауны жуков в Венгрии, как вредитель он имеет значение только в последние годы. Личинка повреждает корни. Для развития вредителя требуется вероятно два года. он встречается большей частью на стары хлюцерниках, предназначенных на подъем, что уменьшает серьезность его вредоносности.

IV. На льне

1. *Льняной трипс (Thrips linarius* Uz.). Этот вид известен в Венгрии в фауне насекомых начиная с 1951 г. Он приносил особенно большой вред в 1953 г., когда он уничтожил на некоторых полях льна почти все почки. Имаго появляются в апреле,

личинки — в мае. Вредитель нападает впервые на озимые посевы, а потом постепенно на яровые. Цикл жизни еще не выяснен. Влажная майская погода является благоприятной для вредителя. Меры борьбы: ранние сроки посева, размещение новых посевов возможно дальше от бывших, опыливание контактными ядами.

2. *Льняная листовертка (Phalonia epilinina* Zell.). По мере расширения льноводства в Венгрии все чаще встречается и этот вредитель. Гусеницы развиваются в коробках льна, там же происходит окукливание; моль выходит внаружу из куколок через стенку коробки. Ежегодно развиваются два поколения: первое — в мае и июне, второе — в августе — сентябре. Меры борьбы: ранние сроки посева, возделывание раннеспелых сортов, быстрое проведение уборки и молотьбы, удаление отбросов, глубокая зябпевая вспашка.

V. На подсолнечнике

Шелковистый хрущик (Maladera holosericea Scop.). В 1953 г. этот вредитель уничтожил 30% всходов подсолнечника на одном поле. Перезимовка происходит в стадии жука и куколки. Жук встречается в течение почти всего лета. По литературным данным он повреждает также и ряд других культурных растений. Меры борьбы: при помощи опрыскивания мышьяковистыми ядохимикатами удалось препятствовать дальнейшему повреждению.

VI. На винограде

Малая медведица (Arctia caja L.). Временами гусеницы появляются весной массами, причиняя большой вред в виноградниках, особенно в северной Венгрии. Сильные повреждения были отмечены в 1920, 1936, 1941 и в последний раз в 1952 гг. Гусеницы обгрызают почки, молодые побеги и бутоны. Основной причиной вреда было во всех случаях отсутствие сорняков. Когда виноградники засорены в июле—августе сорной растительностью, летающие бабочки откладывают яйца на сорняках, молодые гусеницы живут до конца осени тоже там, а впоследствии они перезимуют между опавшими листьями, кучами трав и в других скрытых местах, весной же опять продолжают питание на сорных растениях. Когда же при весеннем мотыжении виноградники освобождаются от сорняков, гусеницы, лишенные последних, по необходимости переходят на кусты винограда. Меры борьбы: борьба с сорняками, особенно во вторую половину лета необходимо содержать виноградники в чистом от сорняков состоянии. Из кишечных ядов подходят мышьяковистые растворы, а также опрыскивание контактными ядами.

VII. На многих растениях

Совки (Noctuidae). В 1954 г. наблюдалось массовое появление видов совок, обычно считаемых менее значительными вредителями. Главную роль играла люцерновая совка (*Chloridea dipsacea* L.)*, причинявшая особенно большой вред в семенниках белого донника (*Melilotus albus*). Вредитель уничтожил несколько сотен кадастровых хольдов посева этой культуры, но повреждал кроме того еще и посевы льна-кудряша, люцерны, вики, свеклы, зеленой кукурузы, картофеля и даже молодые виноградники. Одной из причин массового размножения вредителя была влажная весенняя и летняя погода, очень благоприятная для эмбрионального развития

---

* Как показали новейшие исследования, бабочки, выращенные из гусениц, повреждавших посевы на южной части междуречья жежду Дунаем и Тиссой, оказались членами вида *Chloridea maritima* Grasl'. (см. в настоящем томе статью *Надь Б.*).

(ежегодно развиваются два поколения). Дальнейшие причины: засорение посевов и во всяком случае снижение численности полезных паразитов. Вместо главного растения хозяина — дикорастущего донника — гусеницы уже сумели нападать на культурный посевной белый донник.

Кроме люцерновой совки одновременно причиняли вред больше обычного на полях люцерны, вики, гороха, свеклы и менты гусеницы следующих совок: *Phytometra gamma* L., *Rhacia c-nigrum* L., *Mamestra oleracea* L., *Scotogramma trifolii* Rott., *Phytometra chrysitis* L.)

NEUE UND NEUERDINGS MASSENHAFT AUFGETRETENE MINDERE SCHÄDLINGE

Von Prof. Gy. Kadocsa

Zusammenfassung

I. An Getreide

1. *Schwarze Getreidefliegen.* Statt bisher als *Phorbia genitalis* Schnabl vermutete Blumenfliege schädigen in Ungarn nach den neuesten Untersuchungen zwei Arten: *Phorbia securis* Tiensuu und *Ph. penicillifera* Jermy. Letztere Art war auch für die Wissenschaft neu. Beide befallen Weizen und Roggen. Erstere erscheint in 2 Generationen (April—Mai und Sept—Okt.), überwintert als Puppe. *Ph. penicillifera* fliegt nur in einer Generation (März—April), überliegt als Puppe von Ende Mai bis Frühjahr. Es wird die Lebensweise, sowie die Bekämpfungsweise (durch Agrotechnik) besprochen.

2. *Maisrüssler (Tanymecus dilaticollis* Gyll.) Diese südliche Käferart, derer Nord-Grenze das Karpathen-Becken ist, erschien in den letzten Jahren als neues Mitglied unserer Schädlingsfauna, u. z. als wichtiger Maisschädling. Auf den jungen Pflanzen ereignet sich oft Kahlfrass. Es entstehen grosse leere Stellen auf dem Acker. Man fand ihn auch auf Rüben. Bekämpfung: fachmässige Agrotechnik (schollenfreie Erdoberfläche), Stäuben mit DDT u. HCH Kontaktgiften, Spritzen mit arsenhaltigen Mitteln.

3. *Dorcadion aethiops* Scop. hat im J. 1953. durch Abnagen einer jungen Getreidesaat bedeutenden Schaden angerichtet. Schädigung *durch Imago* auf *Getreide* ist für die Wissenschaft eine neue Angabe.

II. An Rüben

Rübenminiermotte (Phthorimaea ocellatella Boyd.) ist in Ungarn seit 1950 als Schädling bekannt. Gegenwärtig ist sie im ganzen Lande verbreitet. Es entwickeln sich 3 Generationen. Vermehrung fordert warmen, trockenen Sommer. — Bekämpfung: Entfernen der Ernterückstände, rasche Verwertung der Rübenköpfe, tiefes Pflügen im Herbst, als Spritzmittel gaben Ekatox 20 und E 605 forte guten Erfolg.

III. An Luzerne

1. *Luzernespross-Gallmücke (Dasyneura ignorata* Wachtl.) Vereinzelt traf man sie alljährlich. Überraschend wirkte ihr massenhaftes Erscheinen im J. 1953. Damals wurden in sämtlichen Gegenden Ungarns erhebliche Schädigungen beobachtet. Die Mücke fliegt in Ungarn in mindestens 3 Generationen.

2. *Luzernebockkäfer (Plagionotus floralis* Pall.). Obzwar ein häufiges Mitglied der ungarischen Käferfauna, als Schädling bekam er nur in den letzten Jahren Bedeutung. Der Urheber des Schadens ist die Larve, die in den Wurzeln lebt. Der Kanal, den die Larve in den Wurzeln bohrt, erreicht 10—15 mm an Länge und 3—6 mm an Breite. Die Entwicklung erfordert wahrscheinlich 2 Jahren. Da der Schädling zur Eiablage hauptsächlich die älteren zum Umpflügen bestimmte Schläge aufsucht, geht die Bedeutung der Schädigung leidlich zurück.

IV. An Flachs

1. *Flachsblasenfuss (Thrips linarius* Uz.). In der ungarischen Fauna neu. Als solcher seit 1951 bekannt. Besonders schwere Verheerungen wurden im J. 1953. beobachtet. In sämtlichen Gegenden des Landes waren befallene grosse Flächen, wo bereits alle Knospen total vertilgt wurden. Der Entwickelungsgang ist noch nicht ganz klargestellt. Die Imagines erscheinen schon im April, die Larven im Mai. Zuerst werden die Herbstsaaten aufgesucht, dann stufenweise die Frühjahrssaaten. Niederschlagsreicher Mai ist günstig dem Schädling. — Bekämpfung: Früher Anbau je mehr entfernt von der vorjährigen Tafel, Stäuben mit Kontaktgiften.

2. *Flachskapselwickler (Phalonia epilinana* Zell.). Infolge der Ausdehnung des Flachsbaues erhöhte sich auch die Zahl dieses bisher nur vereinzelt beobachteten Kapselschädlings. In Ungarn entwickeln sich — vermutlich — 2 Generationen, die erste im Mai—Juni, die zweite im August—September. Bekämpfung: Nur agrotechnisch: Früher Anbau, frühreifende Sorten, rasche Ernte und Dreschen, entfernen der Abfälle, tiefes Herbstpflügen.

V. An Sonnenblumen

Maladera holosericea Scop. Dieser kleine, Sandböden bewohnende Scarabaeide trat im J. 1953. auf einer Sonnenblumentafel als bedeutender Schädling auf. Er nagte 30% der Keimpflanzen ab. Überwintert als Imago oder Puppe, fliegt den ganzen Sommer. Nach Angaben der Literatur beschädigt er noch andere zahlreiche Kulturpflanzen. Bekämpfung: mit arsenhaltigen Spritzmitteln gab guten Erfolg.

VI. An Weinstock

Kleine Bärenspinner (Arctia caja L.). Nach kürzeren-längern Perioden erscheinen massenhaft die Raupen des Bärenspinners und üben durch Abnagen der Knospen, jungen Triebe und Blüten grosse Verheerungen aus, besonders in den Weingärten Ober-Ungarns. Solche Verheerungen in der nahestehenden Vergangenheit sind aus den Jahren 1929, 1936, 1941 und zuletzt aus 1952 aufgezeichnet. In jedem Falle war die Ursache Unkrautmangel. Wenn die Weingärten im Juli—August verunkrautet sind, legen die Schmetterlinge ihre Eier dort ab, die Jungraupen nähren sich auf Unkraut und überwintern unter dürrem Laub, Erdschollen und ähnlichen Verstecken, im Frühjahr suchen sie wieder die Unkräuter auf. Wenn aber diese durch Bestellung des Bodens entfernt werden, sind die Raupen gezwungen auf die Weinstöcke zu übergehen. Das ist also ein Gelegenheitsfrass aus Notzwang. Bekämpfung: Unkrautvertilgung besonders in der zweiten Sommerhälfe zur Flugzeit der Schmetterlinge. Als Frassgift gaben arsenhaltige Spritzungen, ebenso auch Kontaktgifte Erfolg.

VII. An zahlreichen Pflanzen

Eulenschmetterlinge (Noctuidae). Im J. 1954 traten epidemisch Eulenarten auf, die meistens nur als mindere Schädlinge betrachtet werden. Die Hauptrolle fiel der Luzerneeule *(Chloridea dipsacea* L.) zu*. Bereits im ganzen Lande schädigten ihre Raupen. Besonders schwer wurden heimgesucht wegen Samengewinnung ebauten weisse Steinklee-Saaten *(Melilotus albus).* Hunderte von Hektaren erlitten Kahlfrass. Ferner wurden auch Wicke, Ölflachs, Luzerne, Zuckerrübe, Grünmais, Kartoffel, sogar junge Weinstockanlagen geschädigt. Als Ursache der Vermehrung kommen folgende Umweltfaktoren in Betracht. Das niederschlagsreiche Frühjahr, sowie Sommer waren günstig der embrionalen Entwicklung. Es entwickeln sich nähmlich 2 Generationen. Die Niederschläge beförderten auch die Vermehrung der Unkräuter. Es ist bekannt, dass die ursprungliche Wirtspflanze der Luzerneeule der wildwachsende Steinklee *(M. officinalis)* ist, heutzutage steht schon der Kultur-Steinklee zur Verfügung den Raupen. Es ist weiterhin nicht zweifelhaft, dass auch die Tätigkeit der nützlichen Parasiten vermindert war.

Neben der Luzerneeule traten auch *Phytometra gamma* L., *Rhyacia c-nigrum* L., *Mamestra oleracea* L., *Scotogramma trifolii* Rott. und *Phytometra chrysitis* L. den Normalstand weit übertreffend auf. Haben Luzerne, Erbsen, Wicke, Rüben, Mentha-Heilpflanzen angegriffen.

---

* Die aus den südlichen Zwischenraum der Donau und Theiss stammende Schmetterlinge, deren Raupen dort schädigten, erwiesen sich beim Überprüfen als angehörige der Art: *Chloridea maritima* Grasl. [S. dies bezüglich die Abhandlung in diesem Jahrbuche.]

ADATOK A MADARAK TÁPLÁLKOZÁSVIZSGÁLATI MÓDSZERTANÁNAK KÉRDÉSÉHEZ KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A MEZŐGAZDASÁGI JELENTŐSÉG MEGHATÁROZÁSÁRA

SZIJJ JÓZSEF

Dolgozatomban, amelyet a madaraknak a kártevő *Orthopterák* elleni felhasználhatóságának kérdéséről írtam, a táplálkozásbiológiai kutatásokban az eddig használatos methodikától bizonyos mértékig eltérő vizsgálati és kiértékelési módszereket alkalmaztam. Szükségesnek tartom e módszerek kissé részletesebb kifejtését, mert véleményem szerint ez úton az egyes madárfajok gazdasági jelentőségét reálisabban tudjuk megítélni. Ezenkívül közelebb visz a madárpopulációk életközösségi szerepe meghatározásának meglehetősen bonyolult és még meg nem oldott kérdéséhez.

A madarak táplálkozásvizsgálatát két szempontból végezhetjük. Egyik egy rendszertani egység, legtöbbször egy faj táplálkozásbiológiájának tanulmányozása, másik annak kutatása, hogy milyen egy meghatározott terület egész madárvilágának táplálkozása és ennek hatása a területre. A fajok táplálkozásának megfelelő vizsgálata az utóbbit támogatja, amely kimondottan cönológiai, illetve produkciósbiológiai probléma. A táplálkozásvizsgálatok fejlődésének útját ez a tendencia jelzi. Ez, tehát a madárpopulációnak a terület növény és állatvilágához viszonyított szerepe adja meg a madárvilág gazdasági jelentőségének helyes értékelését. Ehhez azonban az szükséges, hogy a területen élő madárfajok táplálkozásával qualitatív és quantitatív viszonylatban tisztában legyünk. Ismerni kell továbbá a terület cönológiai viszonyait és ennek változásait. De ettől még messze vagyunk. Nemcsak, hogy pontos vizsgálataink nincsenek madárcönológiai téren, hanem még a módszer sincsen megnyugtatóan kidolgozva. A fajok táplálkozásbiológiája esetében pedig még sok faj hiányzik. Másoknál a megtörtént elemzések a fenti célnak nem felelnek meg. Az egyes madárfajok táplálkozásának kutatásánál olyan módszert igyekeztem követni, amely a későbbi cönológiai és produkciósbiológiai vizsgálatoknál is felhasználható lehet.

A vizsgálat módja, természetesen minden esetben, részben szabadtéri megfigyelés, részben a táplálkozási objektumok (gyomrok,köpetek) vizsgálata. A szabadtéri megfigyelések a faj táplálékszerzési ethológiáját tisztázzák. Tehát azt, hogy hol és milyen módon szerzi a szükséges állati, illetve növényi anyagokat. E kérdésre a felelet ma már nem okoz nehézséget, e tulajdonságok a legtöbb fajnál ismeretesek. Hiányosak az ismeretek viszont azon a téren, hogy az egyes fajok által táplálékszerzés közben felkeresett területek évszakok, esetleg rövidebb lefolyású klimatikus eltérések szerint hogyan váltakoznak. A fajok táplálkozási biotópjukat egy szezon folyamán rendszeresen váltogatják. Ha más nem, akkor a fészkelés alatti és a fészkelés utáni viszonyok eltérése jelent-

kezik. Más fajoknál ez a folyamat esetleg bonyolultabb lehet. Az előbbire példa néhány vízimadarunk (goda, cankó). A tavaszi és fészkelési periódusban a dús rovarvilágú vizes területek vonzzák őket, fészkelésük is itt történik, nyáron és ősz felé e területek többsége kiszárad és eredeti rovarvilágának nagy részét elveszti vagy legalábbis nem alkalmas már a madárpopuláció eltartására. Víziszárnyasaink ekkor inkább az arid területek felé húzódnak és ott az ekkor már bőven található sáskákkal és szöcskékkel táplálkoznak, amelyek a nedves helyeken a tavaszi vízállás miatt nincsenek elegendő számban. Ide sorolható poszátáink és egyéb rovarevőink őszi bogyóevése is. E megfigyeléseknél legfontosabb az, hogy általánosan jellemző viszonyokat állapítsunk meg. Lokális esetek félrevezetők lehetnek. A helyes képet csak több éven át és több helyen végzett megfigyelések útján kaphatjuk meg. Ez azért fontos, mert a gyomortartalmak elemzésénél a kapott eredmények helyességét ezzel kontrollálhatjuk. A gyomortartalom gyűjtéseket is úgy kell megszervezni, hogy azok többségben az illető fajnak a hónapra vonatkoztatott jellegzetes táplálkozó területén történjenek.

A következőkben példaként bemutatom a seregélyen végzett ilyen irányú vizsgálataim vázlatát. A megfigyelések és gyomortartalom vizsgálatok összeegyeztetése útján a seregély táplálkozásának évi menetét az alábbiakban lehet összefoglalni. A tél folyamán csak kis számú állomány telel át. Ezek föltehetőleg állandó mozgásban vannak, enyhébb idő esetén táplálékuk hasonló a késő őszihez és főleg a szántásokról származik. Ha nagy a hó vagy a talaj tartósan fagyott, a csapatok északi áttelelőkkel bizonyos mértékig megszaporodva a városok és lakott helyek közelébe húzódnak és főleg dísznövények bogyóival élnek. A hó eltűnése és a talaj felengedése idején az ország területén számuk szaporodik. Elsősorban a szántásokat, majd a nedves réteket látogatják. Táplálékukat terrikol lárvák, poloskák, áttelelő bogarak *(Opatrum)* és nedvességkedvelő szárazföldi csigák képezik. A tavasz előrehaladásával (III. hó vége) a populációk fészkelő területeikre csoportosulnak. Ez időszakban táplálékukat a rétek, lucernások, zöldellő vetések rovarvilága szolgáltatja. A fogyasztott fajok sora egyre változatosabb lesz. Ez jellemzi a fiókák etetésére szolgáló tápanyag származási helyét és összetételét is. A nyár kezdetén (június vége) már kezd a táplálék xerofilebb fajokból összetevődni. Egyre nagyobb szerepet kapnak a sáskák, a csigákat is inkább a szárazságkedvelő fajok képviselik. Ez nemcsak a korábbi táplálkozó területek kiszáradása következtében áll elő, hanem az által is, hogy a kirepült és fészkelést befejezett seregélyek a szárazabb területek felé húzódnak. Ezzel párhuzamosan megkezdődik a nedvességtartalmú növényi tápanyag fogyasztása is. A nyár előrehaladtával (augusztus) ez a folyamat egyre fokozódik. A táplálékok közt ugyanakkor jelentkeznek olyan fajok, amelyek az alvóhely (nádas) közvetlen környékén való táplálkozást is bizonyítják. *(Dytiscidák*, vízi tüdőscsigák, *Planorbis* stb.) Ősszel a seregélyek a varjakkal és a bíbicekkel laza csapatokat képezve a szántásokra húzódnak. Táplálékuk a kora tavaszihoz hasonló. Az első komolyabb fagyok kikényszerítik őket a varjúcsapatokból, mert gyengébb csőralkatuk a fagyott talajjal nem tud megbírkózni. Ebben az időben a hazai seregélyállomány már lényegesen csökkent. Különösen szépen mutatta ezt a folyamatot a gyomortartalmakban a csigafajok arányának változása.

A megfigyelés másik fontos szerepe abban áll, hogy a legegyszerűbb módja

a quantitatív vagy legalábbis pseudoquantitatív táplálkozási viszonyok megismerésének. Legkönnyebben elvégezhető a fiókák etetésének megfigyelése. A feletetett táplálék mennyiségét, sőt gyakran milyenségét is meg lehet ilyen módon állapítani. Megfigyeljük az etetések számát időegységenként és erős nagyítású látcsővel a beadott mennyiség átlagát is meghatározhatjuk. E módszerrel a fiókák napi táplálékszükséglete is kiszámítható. Figyelemmel kell lenni azonban arra, hogy az etetések száma a napszakoktól és a fiókák fejlettségi viszonyaitól függően változik. Természetesen e megfigyeléseket is több páron, több területen és több év átlagában kell folytatni, hogy a fajra jellemző átlagértékeket helyesen állapíthassuk meg.

Így például a seregélynél azt találtam, hogy az etetés a kirepüléshez közel álló fiókáknál napi 80—90 esetben történik. Ez azonban a nap folyamán nem egyenletesen oszlik meg. A reggeli órákban átlag 6,4 percenként etetnek, a déli órákban 9 percre növekedik, este pedig sokszor 20 perc is eltelik, míg a szülők a fiókákhoz etetni jönnek. A fiatalabb madaraknál az etetés sűrűbb. Közvetlen a kikelés után napi 200—250 etetés is lehetséges, a napszaki eloszlás azonban ugyanaz, mint az idősebb fiókáknál. Egy alkalommal 3—5 rovarpéldányt adnak be. Hasonló vizsgálatokat végeztek Magyarországon a széncinegén is. Azt is meg lehetett állapítani, hogy például a második költés alkalmával az etetési anyag 70%-át sáskák képezték, ami még a fiókák fejlettebb stádiumában is napi 250—300 példányt jelent. A sáskák abundancia viszonyai és ezek évszakok szerinti változásai nagy vonalakban ismertek, tehát egy bizonyos szempontból meghatározható a seregélypopulációknak a biotóp életközösségében elfoglalt szerepe. Az említett eset is azt mutatja, hogy a madarak táplálkozásbiológia-kutatásának legfontosabb oldala a quantitativitás kérdése.

A kifejlett példányok napi táplálékszükségletének meghatározása csak szerencsés esetben sikerülhet megfigyelés útján. A kapott adat reális voltában ekkor sem lehetünk biztosak, mert a megfigyelés csak alkalmanként történik és számos befolyásoló tényező nem ismeretes.

A megfigyelésekkel párhuzamosan folynak a laboratóriumi táplálékelemzések a gyomortartalmak vagy köpetek alapján. Ezek a vizsgálatok pontosan kimutatják a táplálék qualitatív szerkezetét. Kevés feleletet adnak azonban a quantitativitásra. E téren a gyomrok és köpetek értéke eltérést mutat. A köpeteknek ui. nagyobb a mennyiségi meghatározási értéke, mint a gyomroknak. A gyomor a napi táplálkozásnak csak mintegy pillanatfelvétele, időegységre nem számítható át. A köpetképzés folyamatának megfigyelése (lehetséges, hogy fogsági madarakon végzett vizsgálatok is elég jó adatokat adnának) azonban feleletet adhat a napi táplálék mennyiségére. A köpet tartalmazza a felvett táplálék maradványait, ha emellett tudjuk egy példány napi köpettermelését, kiszámítható a napi táplálékszükséglet. Az egy nap alatt termelt köpetmennyiség bizonyos fajoknál begyűjthető. E célra jól felhasználható a Csörgey féle köpetgyűjtőháló, amely a fészek vagy az állandóan felkeresett emésztőhely alá szerelendő. Nagy hátránya viszont a köpeteknek a gyomortartalmakkal szemben a meghatározás lényegesen nehezebb volta. Az itt található maradványok már a gyomor teljes emésztési folyamatán átestek, csak azok vannak bennük, amelyeket a gyomor nem tudott feldolgozni. A gyengébb kitinű rovarok vagy más lágy struktúrájú állatok (pl. földi giliszta) maradványai nem ismerhetők fel. A gyomrok tartalmának meghatározása

sokkal egyszerűbb. Természetesen az emésztési folyamat előrehaladtával a pontos meghatározás lehetőségei itt is csökkennek. Legcélszerűbb a madarat táplálkozás közben elejteni és minél előbb felbontani, szárítás után pedig azonnal vizsgálni. Koersverld vizsgálataiból ismeretes, hogy az emésztési folyamatok a halál beálltával nem szűnnek meg. Az általa vizsgált csókák a felvett puhább állati anyagokat 3 nappal a halál után is majdnem teljesen felemésztették. 10%-os formalin injiciálásával ez a folyamat megakadályozható. A felbontás megfelelő óvatosságot igényel, mert vigyázni kell arra, hogy a gyomorban levő töredékek ne kerüljenek el egymás mellől, ezáltal az egyes darabok összetartozása könnyebben megállapítható, ami a meghatározást rendkívül megkönnyíti. A legjobb (bár csak igen ritkán vihető keresztül teljes egészében), ha a gyűjtést maga a feldolgozó végzi. Ezáltal számos értékes megfigyelést is tehet, különösen a táplálkozó terület faunájára vonatkozólag. Ily módon a madár táplálkozásbiológiájának bizonyos fokú ismeretében előre megmondhatja, hogy mely fajok fognak a lőtt példány gyomrában szerepelni, esetleg gyűjthet is a táplálkozó területen, s ezáltal a meghatározáshoz megfelelő összehasonlító anyaga lesz. Sajnos ezeket a gyűjtési elveket az idő korlátolt volta miatt nem tudtam teljes egészében a gyakorlatban megvalósítani. Amikor alkalmam volt erre a gyomortartalmak meghatározása összehasonlíthatatlanul könnyebb volt, mint a mások által gyűjtött példányok esetében.

A vizsgálati anyag mennyiségének kérdése a táplálkozásvizsgálatok gyakran felmerülő problémája. Kétségtelen, hogy van egy határ, amely fajonként változó, ezentúl a kapott értékek lényegesen nem változnak. Ennek megállapítására vizsgálat még nem történt. Kétségtelenül szükséges lenne ennek meghatározása, mert a technikai, természetvédelmi vagy gazdasági érdekek a gyűjtéseknek sokszor határt szabnak. Hasonlóképpen gyakori hibája a vizsgálatoknak az anyag rossz diszperziója. A vizsgálat folyamán legalább havonkénti megkülönböztetéseket kell tenni. Optimális esetben minden hónapból egyforma mennyiségben áll rendelkezésünkre vizsgálati anyag. Ez igen ritka, különösen az alkalomszerűen összegyűjtött gyomortartalmak esetében. Nemcsak a havonkénti eloszlás lényeges, hanem az is, hogy a vizsgálati anyag lehetőleg több évről származzon, mert az egyes esztendők speciális időjárási viszonyai speciális táplálkozást eredményezhetnek.

A meghatározás a vizsgálat legfontosabb lépése. Ennek pontosságán múlik az egész vizsgálat helyes vagy helytelen volta. Abszolút tökéletes determinálás — tehát amikor az összes tápanyagokat, amelyek a gyomorban találhatók, pontosan meg tudjuk határozni faj és darabszám szerint — természetesen elég ritka eset. Mindenesetre arra kell törekedni, hogy ezt minél jobban megközelíthessük. Ha azonban ez nem sikerül teljes mértékig, a munka mindig hasznos képet adhat a faj táplálkozásáról, ha néhány fontos alapelvet nem tévesztünk szem elől. A gyomortartalom többsége egy-két uralkodó fajból áll. E mellett találunk benne sokszor 8—10 fajt is, amelyek csak egy-két példányban szereplő járulékos elemek. Az elsőrendű cél az uralkodó fajok meghatározása. Ez a legtöbb esetben sikerül is, mert a sok maradvány között könnyű megtalálni a jellegzetes részeket vagy az egész állatot rekonstruálni. Az állat táplálékában ezek a fajok hasonlóak a biocönózisok domináns fajaihoz. A madár táplálkozása és a mezőgazdasági tevékenység szempontjából ezek a legfontosabbak. A mezőgazdasági haszon és kár esetében sem lehetnek mérvadók a

járulékos elemek, mert a legtöbb kártevő tömegesen fordul elő, éppen ez a kártevővé válás legfontosabb kritériumainak egyike. Ezek minimális szereplése nem sokat nyom a latban. Ugyanez az eset a mezőgazdasági termelvények fogyasztásánál is. A járulékos elemek teljes elhanyagolása azonban helytelen lenne, különösen akkor, ha egy meghatározott terület madarainak táplálkozásbiológiáját vizsgáljuk. Az életközösségben, speciális életközösségi szerepük következtében, bizonyos ritka fajok is nagy jelentőséggel bírhatnak. Így például a ragadozó rovarok egyedszáma a legtöbb esetben aránylag alacsony, de jelentőségük mégis nagy és így a madár táplálékában való kismérvű szereplésük is jelentős lehet. Általános és országos viszonyok közt azonban feltétlenül a táplálék zömét alkotó fajok a jelentősek. Ezek alkotják a madárfaj „fő táplálékait", s meghatározzák a táplálkozási jelleget. E kérdésekről később még bővebben lesz szó.

A gyomortartalmak vizsgálata közben sokszor felmerül a kutatóban az a kérdés, hogy vajon amikor egy rovarfajt pontosan determinál, lényeges adat-e az illető madárfaj táplálékának ismeretéhez. Például a táplálékтörmelékek közt szereplő *Harpalus aeneus* azért van-e a gyomorban, mert azt a madár kedvvel fogyasztotta vagy azért, mert éppen az került elé? Ha egy másik *Harpalus* faj került volna az illető madár útjába, nem fogyasztotta volna-e azt is el ugyanúgy? Azt hiszem, nem kétséges, hogy az esetek többségében ez utóbbi feltevés a helytálló. A madárfajok túlnyomó többsége polifág, legalábbis a hazai fajok. Mi határozza meg tehát akkor egy madárfaj táplálékának összetételét? Pusztán a véletlen? Nem, hanem a madár és a táplálék biológiai, ökológiai és ethológiai tulajdonságai. Pontosabban az egyes táplálékféleségeknél a táplálkozásra való alkalmasságot a következő tényezők szabják meg: nagyság, életmód, elterjedés, mimikri, színezet vagy váladékok riasztó hatása, biotóp és a madár táplálékszerzési ethológiája. E tényezők alapján csoportosítva a táplálékot, egy olyan beosztást nyerhetünk, amely a madár táplálkozási képének megrajzolására sokkal alkalmasabb, mint a rendszertani kategóriák segítségével történő csoportosítás. Az így kialakítható csoportokat „táplálék életformák"*-nak nevezhetjük. E csoportok nagyjában természetesen egybeesnek a rendszertani egységekkel, különösen a magasabb kategóriákkal (család, genus). Ez a beosztás nem jelenti azt, hogy szükségszerűen minden táplálékfajt össze kell vonni más fajokkal. Igen nagy azoknak a fajoknak száma, amelyek magukban is külön „táplálék életformát" képviselnek. Így például a *Melolontha melolontha* vagy a *Gryllotalpa vulgaris*. Egységes „táplálék életformát" alkotnak azonban minden esetben például a hangyák, a fülbemászók stb. A növények esetében például egységes csoportot képeznek a gabonafélék magvai. A növényi eredetű táplálékok esetében az összeszedés helye és egyéb külső körülmények jelentősek. A gabonák például nem faj szerint, hanem aszerint választandók szét, hogy földből, kalászból, keresztből, pergett magból vagy állati hulladék-

* Nem azonos, csak nagyon hasonló az általános elfogadott életforma fogalmához. Mint a meghatározásához szükséges kritériumokból is látható egy szorosabban definiált kategória, vagyis egy életformába több „táplálék életforma" is beletartozik. Meghatározásában olyan kritériumok szerepelnek, amelyeknek az életforma esetében nincs elsőbbleges jelentőségük. Pl.: külső morfológia. Ezért tettem idézőjelbe. Jobb kifejezést egyelőre nem tudok találni.

ból származnak-e. A legtöbb esetben azonban a növényfajok egyúttal „táplálék életformát" is jelentenek.

A táplálkozásvizsgálatokban pl. az *Anisoplia*-fajok különválasztása nem indokolt, mert számunkra az *Anisoplia* fogyasztás képességének és mértékének megállapítása fontos. Az adott területen és az adott időszakban a madár úgyis, gyakoriságuk arányában, az előforduló vagy fellelhető szipolyokat fogja fogyasztani. Problémát képezhet az, hogy míg egyes esetekben a faj, a másik esetben például egy család szerepel, mint „táplálék életforma". Nem fogja-e ez az összehasonlítást eltorzítani, hiszen egy család sokkal nagyobb tömeget képvisel, mint egy faj? A rendszertani fogalmaknak a táplálkozásbiológiában nincs jelentőségük,viszont annál nagyobb a fent vázolt „életformáké". A sáskák csoportját pl. lehet egységes csoportként kezelni, de a tücskök családjából már ki kell venni a *Gryllotalpát*, mert ez teljesen eltérő „életformát" képvisel. A nagyobb tömeggel képviselt „életforma" típusok természetes hogy a madár táplálkozásában is nagyobb szerepet játszanak. A faj táplálkozási jellegzetességét az egyes „életformáknak" a táplálékban való egymáshoz viszonyított aránya adja meg.

A táplálkozásbiológiai vizsgálatokat tehát nem lehet szigorú rendszertani szempontok keresztülvitelével végrehajtani. A másik csoportosításban magától, értetődően sok a szubjektivitás. Az általam felállított csoportok nem biztos, hogy a madár számára is külön táplálékcsoportokat képeznek, azonban a valósághoz még mindig közelebb áll, mint a szigorú rendszertani alapon történő osztályozás, mert ezt a madár még kevésbé veszi figyelembe. Kétségtelen, hogy a „táplálék életforma" csoportot alkotó fajok közt is vannak eltérések. Ilyen kisebb eltérések a madár számára valószínűleg nem jelentősek. A táplálékszerzési képességekkel ezeket könnyen áthidalják. Elméletben éppen az a módszer fő nehézsége, hogy hogyan válasszam el a „táplálék életformákat". A gyakorlatban azonban, vizsgálat közben ezek a csoportok meglehetősen határozottan különülnek el. Az elmondottak alapján az is természetes, hogy ez a csoportosítás madárfajonként bizonyos mértékig eltérő.

A kékvércse táplálkozásának vizsgálatánál pl. a fő táplálékok „életforma" csoportosítása a következő volt (a csoportosítás megindokolásával).

1. Gryllus spp. Egységes csoportnak vettem és sem a fajokat, sem a fejlődési alakokat nem választottam külön, mert a gyomortartalmakban szereplő tömegük nem eszerint, hanem egyéb táplálékok jelenléte vagy hiánya szerint változott.

2. Gryllotalpa vulgaris. Különválasztásához nem kell részletesebb magyarázat.

3. Tettigoniidae spp. Azért kezeltem egységesen, mert kizárólag terrikol formák fordultak elő. Az egyes fajok közti nagyságbeli és mozgásbeli eltérések a kékvércsénél nem játszottak szerepet, mert jelentős testnagyságú és mozgékonyságú fajról van szó. A fitokol alakok *(Isophia, Barbitistes* stb.) feltétlen külön kezelendők.

4. Acrididae spp. A fajok elkülönítése a szöcskékhez hasonló okok miatt nem indokolt. A kor szerinti különválasztásnak azért nincs értelme, mert nagyjából egységes fejlődési ciklusuk miatt a sáskafogyasztás képessége és annak változása az adatokból világosan kiolvasható. Kivettem közülük eltérő fejlődésük, nagyságuk és mozgási képességük alapján a *Tetrix* fajokat.

5. Heterogyna spp. A hangyák kétségkívül egységes „táplálék életformát" alkotnak, kivéve a szárnyas alakokat (ilyenek is voltak kisebb számban), ha azokat röptében zsákmányolja a madár. Erre vonatkozólag még megfigyelések szükségesek.

6. Harpalus spp. Egyik nehéz kérdése a táplálékok csoportosításának. Ui. az a kérdés, hogy nem indokolt-e a hasonló nagyságú és életmódú más *Carabidákkal* való (*Amara. Pterostichus* stb.) összevonása. Ez esetben csak a *Harpalusokat* vettem figyelembe, mert tömegük túlnyomóan uralkodó volt más fajokkal szemben.

7. Melolontha melolontha. Nagyságrend, kitinstruktúra, fejlődési és mozgási viszonyok alapján világosan elkülöníthető táplálék csoportot alkot.

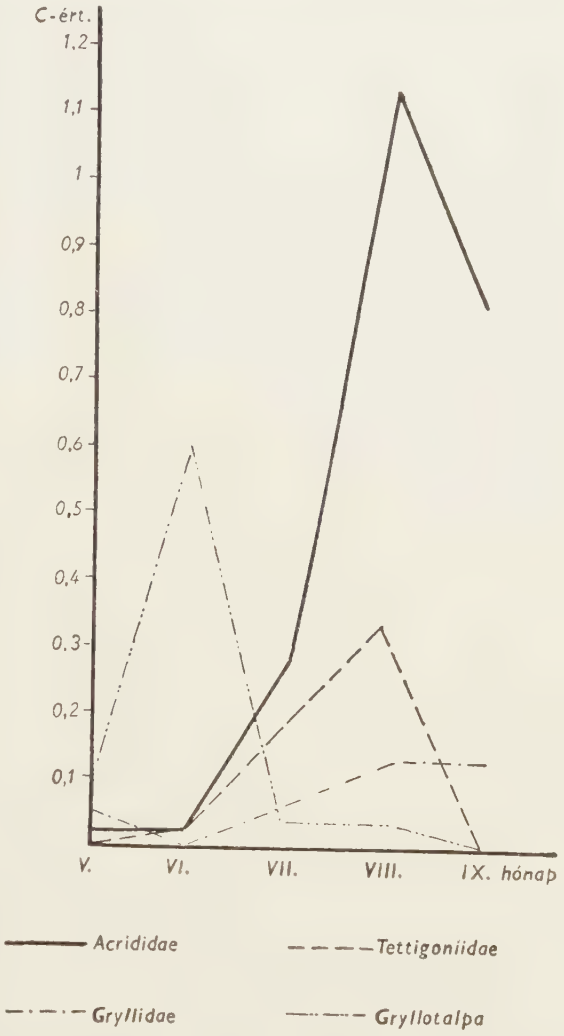
A következő két csoport már átmenet a járulékos táplálékcsoportok felé.

8. Aeschnidae-Libellulidae csop. Nagy mozgékonyságú, magasan repülő szitakötők csoportja. Táplálkozásbiológiai szempontból elválasztandók az *Agrinoidae-Calopterygidae* csoporttól.

9. Aphodius-Onthophagus csop. A kékvércse jellegzetes táplálkozó területének (legelső) igen gyakori fajai, amelyeket repülve zsákmányol.

A meghatározás fontos szempontja tehát a minél precízebb faj-determináció mellett, hogy a táplálékul szolgáló egyedek meghatározását legalább olyan fokig elvégezzük, hogy nagyságrendjét, életmódját stb., tehát „táplálék életformá"-ját megállapíthassuk.

A meghatározások módszereivel nem akarok bőveb-



1. ábra. Lanius collurio gyomortartalmak Orthoptera komponensének C-érték változásai hónapok szerint

Fig. 1. Die monatliche Änderungen des C-Wertes der Orthoptera-Komponente der Lanius collurio-Mageninhalte

ben foglalkozni. Ez csak annyiban különbözik egyéb állat vagy növénymeghatározástól, hogy gyakran csak töredékek állnak rendelkezésünkre, amelyek esetleg nem tartalmazzák az illető faj karakterisztikus bélyegeit. Megfelelő összehasonlító gyűjtemény segítségével e nehézségek a legtöbb esetben legyőzhetők. A példányszám meghatározása szintén nehézségeket képezhet. A rovaroknál legjobb a fejet vagy a mandibulát, gerinceseknél az állkapcsot vagy fogakat, tehát valami kemény, jó megtartású részt megszámolni.

A táplálék kiértékelésének alapját a fő táplálékok meghatározása képezi. Általában azokat a fajokat vagy csoportokat vettem fő táplálóknak, amelyek előfordulási százaléka évi átlagban 10-nél magasabb volt. A fő táplálékok ezen kritériuma tetszőlegesen választott, a vizsgált anyag és madárfaj szerint változó lehet. A fő táplálékok mennyisége és milyensége adja meg a madár táplálkozási karakterét. Ugyancsak a fő táplálékok a leghűbb kifejezői a madár gazdasági jelentőségének is. Ezek számának csökkentésében a madár komoly szerepet játszik.

A fő táplálékok meghatározásán felül a táplálkozási kép pontosabb megrajzolása céljából minden egyes fő táplálékra vonatkozólag még három értékszámot adtam meg. Ezek kiértékelési adatok, az egyes fő táplálékok egymáshoz való viszonyát és az össztáplálékokban való részesedését mutatják.

A % adat az előfordulási %-ot jelenti, vagyis azt, hogy a nevezett táplálék az összes gyomrok hány %-ában fordult elő. Ez arra ad választ, hogy a madár milyen rendszeresen fogyasztja az illető komponenst, tehát, hogy állandó, gyakran előforduló táplálék-e vagy pedig az alkalmi viszonyoktól és individuális tulajdonságoktól függő ritka tápanyag.

Az átlagpéldányszám az illető faj vagy fajcsoport összpéldányszámának és azon gyomortartalmak számának hányadosa, amelyekben a kérdéses táplálék megtalálható volt. Ez az érték azt mutatja, hogy a madár és tápláléka közt milyen mennyiségi kapcsolat áll fenn. Sok esetben ismeretes, hogy egyes fajok a madár táplálékában gyakran előfordulnak, de mindig csak minimális számban, mások viszonylag ritkán, de nagy számban szerepelnek. Hacsak az előfordulási %-ot adjuk meg, akkor a kettő viszonya nem lehet reális, mert pl. egy gyomortartalomban talált *Carabus* a vele együtt levő 30—40 száskával egyenértékűvé válik. Az átlagpéldányszám kifejezi a madár és tápláléka közt levő fiziológiai kapcsolatot is, jelezve, hogy a táplálék morfológiai, ökológiai és fizológiai tulajdonságai mellett (testnagyság, kitinstruktúra, váladékok, mimikri, életmód, elterjedés stb., tehát egyszóval „táplálék életforma") mint táplálék megfelelelő-e a madárfaj számára.

A fenti értékek, tehát az előfordulási % és az átlagpéldányszám együttesen szerepelnek a táplálék koefficiens értékszámában (C-érték). Ez a következő képlet alapján számítható ki: $C = P/S$, itt a P az összpéldányszám, az S pedig az összes gyomortartalmak száma, függetlenül attól, hogy a kérdéses táplálékféleség előfordul-e benne. Ezt az értéket különböző időegységekre lehet megadni, legegyszerűbb minden fő táplálékra havonként kiszámítani és ezen felül a teljes évre vagy itt-tartózkodásra vonatkozó értéket is megadni. Természetesen minél nagyobb a vizsgált gyomrok száma, a kapott érték annál alkalmasabb a komponensek jelentőségének megítélésére. Egy bizonyos gyomortartalom szám után azonban már egymáshoz nagyon hasonló C-értékeket kapunk. Ha elegendő mennyiségű vizsgálati anyag áll rendelkezésre, amelyek eloszlása az év folyamán

egyenletes és több különböző meteorológiai viszonyú évből származik, a táplálék-koefficiens értéke állandó és jellemző kifejezője a madár és tápláléka közti viszonynak. Ezenkívül kiegyenlíti a diszperziós különbségeket is.

A kékvércse sáskatáplálékánál pl. ezek az értékek hónap eloszlásban a következők szerint alakultak.

1. táblázat

Hónap	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Gyomrok száma	12	50	26	19	13	10
Hányban fordult elő	—	3	3	7	3	3
%	—	6	11,5	36,7	23	30
Átlag pld. sz.	—	1,6	1,3	4,2	8,6	3,6
C-érték	—	0,10	0,15	1,57	2,00	1,00

Az egész évi összegezést a szalakóta fő táplálékain mutatom be. Itt a C-értékek lehetővé teszik az egyes fő táplálékok fontossági sorrendjének megállapítását.

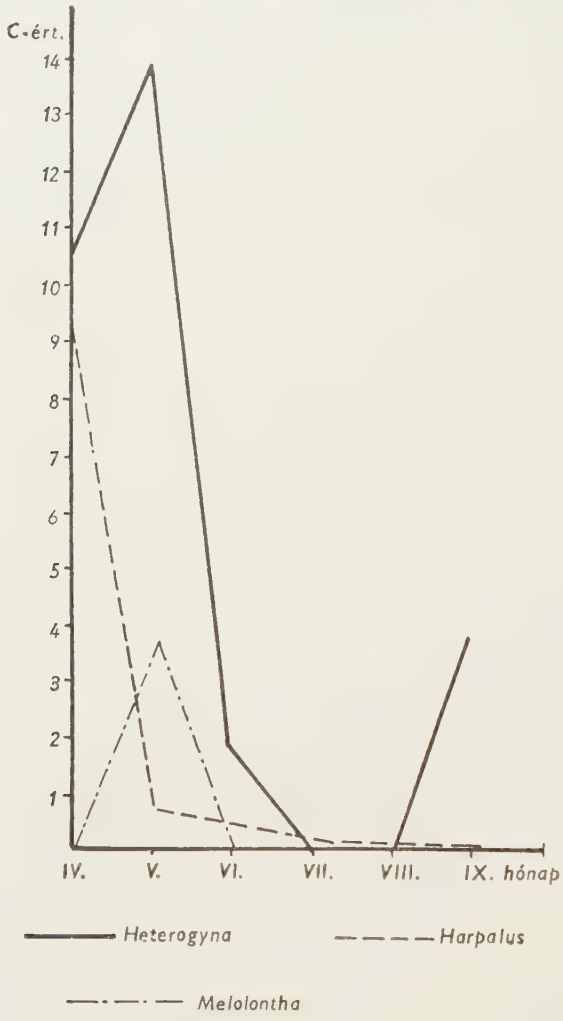
2. táblázat

Faj	%	Átlagpld. sz.	C-érték
Gryllotalpa vulgaris	14,2	2,5	0,36
Gryllus spp.	31,7	10,8	3,42
Acrididae spp.	15,8	8,3	1,31
Tettigoniidae spp.	25,3	3,0	0,76
Carabus spp.	28,5	2,5	0,71
Harpalus spp.	15,8	3,8	0,60
Silpha obscura	11,1	5,4	0,60
Melolontha melolontha	23,8	4,3	1,03
Cetonia aurata	14,2	3,0	0,42
Epicometis hirta	11,1	2,0	0,22
Cleonus spp. (s. lat.)	12,6	2,1	0,26
Eurygaster-Aelia spp.	11,1	15,2	1,69

A C-értékek igen alkalmasak a madár fő táplálék „életformáinak" grafikus ábrázolására. Ez által az illető madárfaj hónapok szerinti táplálékváltozásait, fő táplálékainak egymáshoz való arányát jól lehet szemléltetni.

Számos táplálkozásbiológiai dolgozatnál az egyes táplálékkomponenseket hasznos, káros és közömbös csoportosításban, mint az egész táplálék százalékértékét adják meg. A százalékoláshoz három mód áll rendelkezésre. Egy az előfordulási esetek alapján, egy a talált példányok száma alapján, egy pedig a példányok súlya alapján. Ezek közül talán legmegbízhatóbb az utóbbi, ezt

azonban nem lehet elvégezni addig, míg az egyes rovarfajok átlagsúlya nem ismeretes. De még ezek után is nehéz figyelembe venni azokat a fajokat, amelyeket csak genusig vagy családig terjedőleg lehetett meghatározni. Bizonyos esetekben elég jó értéket ad a egyes gyomortartalmak komponenseinek súlyszázalékos becslése. Ilyet lehet pl. a vegyes táplálékú fajoknál végezni a növényi és állati eredetű anyagok egymáshoz viszonyított arányának megállapítására. Természetesen e módszer erősen szubjektív. Nálunk a házi és mezei veréb táplálkozásvizsgálatánál történtek ilyen kiértékelések. Ha az előfordulási eseteket veszem alapul az a hiba áll elő, — amit az előzőkben már említettem, — hogy figyelmen kívül marad az elfogyasztott példányok száma. Ezenkívül a százalékok összege több lesz 100-nál, mert egy gyomortartalomban nemcsak egyféle táplálék található.



2. ábra. Falco vespertinus gyomortartalmak C-értékeinek változása hónapok szerint I.

Fig. 2. Die monatlichen Änderungen der C-Werte der Falco vespertinus Mageninhalte. I.

A viszonylag legreálisabb és emellett elvégezhető százalékszámítás a talált példányok száma alapján történik. Ennek elvégzése annál is indokoltabb, mert ez a számítás kimondottan mezőgazdasági jelentőségű, mivel az egyes kártevő fajok kártételének mértéke inkább példányszámuktól, mint testtömegüktől függ. Az egyes fajok kártékonysága annyira eltérő, annyi körülménytől függ és periódusok szerint a fajon belül is annyira változó, hogy egy madárfaj hasznosságának vagy károsságának százalékos kifejezésénél nem vehető figyelembe.

Természetesen egy *Melolontha melolontha* elpusztítása nagyobb haszon egy *Silpha obscura*-nál, bár mindkettő kártevő. A madárfaj hasznosságának százalékos kimutatásánál azonban említett okok alapján mindkettő csak példány-

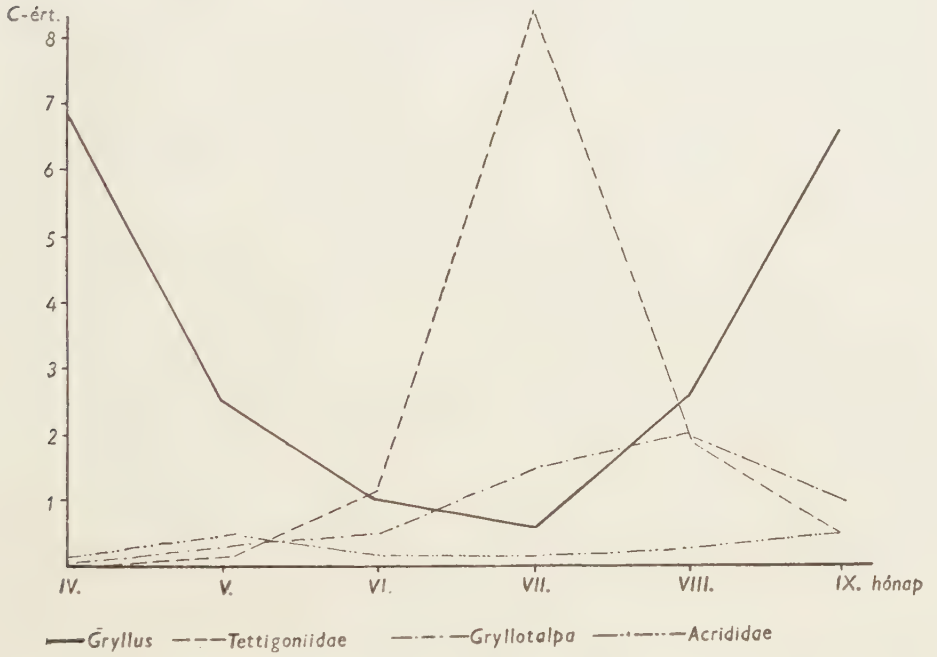
száma alapján vehető figyelembe. Még nehezebb az állati és növényi táplálékok összehangolása. Ebben az esetben legcélszerűbb a növényi és állati eredetű tápanyagokat külön százalékokban kifejezni. Az általam vizsgált fajoknál pl. ezeket az adatokat a következőképpen számítottam ki.

Seregély. Állati táplálék. Káros rovarok 78,3%, gazdaságilag közömbös rovarok 20,3%, hasznos rovarok 1,4%. Növényi táplálék. Gazdasági haszonnövények 28,7%, közömbös növények 70,5%, gyomok 0,8%.

Kék vércse. Kártékony állatok 65,5%, közömbös állatok 29,9%, hasznos állatok 4,6%. Növényi tápláléka nincs.

Szalakóta. Kártékony rovarok 72,9%, közömbös rovarok 21,3%, hasznos rovarok 5,8%. Növényi táplálékot nem találtam, ha van is olyan jelentéktelen, hogy százalékban nem lehet kifejezni.

Az említett bizonytalanságok következtében a külföldi táplálkozásbiológiai dolgozatok legnagyobb része ilyen kiértékelést nem is állít fel. Mégsem helyes ezeknek az adatoknak teljes mellőzése, mert a madárvédelmi propagandában fontos szerepük van. A nem-szakember számára ezek mutatják be az egyes fajok mezőgazdasági szerepét. A táplálkozási grafikonok és táblázatok egyébként is minden főtáplálékfajra vonatkozólag megadják a szükséges adatokat, amellyel az illető faj mezőgazdasági jelentőségének képe kiegészítendő. A hasznos, káros és közömbös táplálék százalékos értéke tehát csak egy általános tájékoztató adat.



3. ábra. Falco vespertinus gyomortartalmak C-értékeinek változása hónapok szerint II.

Fig. 3. Die monatlichen Änderungen der C-Werte der Falco vespertinus Mageninhalte. II.

„A táplálék életformák" és a fő táplálékok adatainak, különösen a C-értékeknek meghatározása tehát igen fontos a madárfaj táplálkozásbiológiai képének megítélésében. Ezek segítségével meghatározható az illető faj általános táplálkozási karaktere és az életközösségben játszott szerepe legalábbis nagy általánosságban. Megadják azt, hogy melyek azok a táplálékfeleségek, amelyek a madár számára az illető időszakban elsődlegesen szükségesek, tehát megtudjuk, hogy a táplálékláncba mely pontokon kapcsolódik be. A C-értékek megmutatják azt is, hogy a kérdéses időszakban mi az egyes fő táplálékok egymáshoz való aránya. Egy terület állat- és növényvilágának ismeretében meghatározhatjuk szokat a fajokat, melyek beletartoznak az ott élő madártársulás számára elsődlegesen szükséges „táplálkozási életformákba". Végül a terület madárvilágának ismeretében mezőgazdasági szempontból meghatározhatjuk, hogy mely kártevőfajok ellen rendelkezünk biológiai védekezési eszközökkel.

Utoljára is hangsúlyozni szeretném, hogy mindezek mellett feltétlen szükséges a methodika tökéletesítése az időegységre eső táplálékmennyiség meghatározása érdekében. Ez által lesz csak elfogadható módszerünk, mind a biológiai védekezési, mind a biocönotikai kutatások szempontjából.

Irodalom

Budnicsenko A. S. (1950): K ekologii i hozjajsztvennomu znacseniu kobicska i drugih ptic v polezascsitnih leszonaszazsdenij (Zool Jurn. XXIX. 1950. p. 97).

Csiki E. (1904, 1905, 1910): Biztos adatok madaraink táplálkozásáról (Aquila 1904 XI. p. 270, 1905 XII. p. 312. 1910. XVII. p. 205)

Csiki E. (1911): Újabb adatok a tövisszúró gébics táplálkozásáról (Aquila 1911 XVIII. p. 179.)

Csörgey T. (1911): A köpetgyűjtő hálóról (Aquila 1911. XVIII. p. 109.)

Koersveld E. van (1950): Difficulties in Stomach Analysis (Proc. X-th. Int. Orn. Congr. p. 592.)

Kubicza I. (1929): Megfigyelése az 1928—29-es szigorú télen (Kócsag 1929 I. p. 44.)

Somfai E. (1954): Adatok a házi és mezei veréb haszon- és kártételének kérdéséhez gyomortartalom vizsgálatok alapján (Ann. Hist-Nat. Mus. Nat. Hung. V. 1954 p. 465.)

Ubrizsy G. (1953): A növényvédelem gyakorlati kézikönyve (Budapest 1953. II. kiad.)

Warga K. (1942): Egy széncinegepár 18 napi fiókaetetésének megfigyelése az etetési napok ugyanazon óráiban (Aquila 1939—1942 XLVI—IL. p. 424.).

ДАННЫЕ К ВОПРОСУ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИТАНИЯ ПТИЦ, С ОСОБЫМ ВНИМАНИЕМ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Сийй Й.

Резюме

Автор излагает несколько вопросов методики исследования питания птиц с целью лучшего подхода к определению роли сообществ птиц в биоценотическом и сельскохозяйственном отношении. Такие исследования состоят отчасти в наблюдениях на месте, отчасти же в изучении объектов питания (желудков, погадок).

Наблюдениями на месте выясняется этология приобретения пищи. Эта проблема уже извесна во многих отношениях. Недостатки имеются еще в области вопроса о том, как изменяется характер площадей приобретения пищи у отдельных видов по сезонам года. Это имеет значение потому, что данные, полученные в этой области, служат контрольным фактором при сравнении с результатами анализа содержания желудков. Если результаты двоякого рода тождественны, тогда картина, полученная о питании, является верной.

Наблюдение питания птенцов имеет значение для количественных определений.

При анализе содержания желудков одной из важных проблем является группировка отдельных видов пищи. При установлении отдельных групп имеют значение не столько принципы классификации, но больше всего экология, этология и только в извест ной мере морфология. Таким образом, отдельные виды пищи могут быть как бы подразделены на группы „жизненных форм пищи". Конечно, имеются виды, представляющие сами по себе отдельные „жизненные формы пищи". Из таких групп те, которые представлены в наибольшей массе, являются главными пищами; они и определяют характер питания данного вида. Их соотношение является постоянным и типичным для данного вида птиц. Конечно, в пределах от- дельных групп входящие в них виды изменяются по районам.

При сравнении отдельных групп кроме процентной частоты нахождения и среднего количества особей целесообразно высчитывать также и так называемую величину C (коэффициент пищи). Эта величина как бы объединяет две предыдущих величины, так как она равна частному общего количества экземпляров данного вида пищи в желудках и общего количества изученных содержаний желудков. Таким образом, она одинаково выражает как частоту, так и условия масс. Месячные или годовые величины этого коэффициента весьма пригодны для определения значения отдельных видов пищи по сравнению друга с другом. Кроме этого, величина C пригодна также и для графического изображения.

Анализ погадок является значительным — хотя и довольно затрудненным —, потому что при знании процесса возникновения погадок он способствует более или менее количественному определению пищи. В будущем вообще необходимо уделять больше внимания вопросу количественности при исследованиях питания.

Процентная группировка полезной, вредной и нейтральной части пищи необходима прежде всего для пропаганды защиты растений и птиц. Поэтому ее проведение — наиболее простое на основе количества экземпляров — является в большинстве случаев обоснованным.

ANGABEN ZUR METHODIK DER ERNÄHRUNGSUNTERSUCHUNGEN AN VÖGELN, MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF DIE BESTIMMUNG DEREN LANDWIRTSCHAFTLICHEN BEDEUTUNG

Von J. Szijj

Zusammenfassung

In diesem Aufsatz befasst sich der Verfasser mit einigen Fragen zur Methodik der Ernährungsuntersuchungen an Vögeln, um die Rolle der Vogelgemeinschaften in der Lebensgemeinschaft und der Landwirtschaft näher bestimmen zu können. Derartige Untersuchungen setzen sich teils aus Terrainbeobachtungen, teils aus Prüfung der Ernährungsobjekte (Magen und Auswurf) zusammen.

Die im Freiland angestellten Beobachtungen klären die Ethologie des Nahrungserwerbes, die in mancherlei Beziehung bereits bekannt ist. Mangelhaft sind jedoch noch die Angaben darüber, wie die Beschaffenheit der zum Nahrungserwerb dienenden Reviere der einzelnen Vogelgattungen je nach der Jahreszeit wechselt. Das ist insofern von Wichtigkeit, weil es beim Vergleich mit den Ergebnissen der Magenuntersuchungen als Kontrollfaktor dient. Wenn beide Beobachtungsergebnisse übereinstimmen, so entspricht das von der Ernährung geschaffene Bild den Tatsachen. Die Beobachtung der Fütterung der Jungen hat vom Standpunkt der quantitativen Bestimmung aus Bedeutung.

Bei der Untersuchung des Mageninhaltes ist die Gruppierung der Nährstoffkategorien eines der wichtigsten Probleme. Bei der Aufstellung der einzelnen Gruppen spielen die Ökologie, die Etologie und in gewisser Hinsicht auch die Morphologie eine bedeutende Rolle, als Prinzipien der Gruppierung. Auf diese Art können die einzelnen Nahrungsgattungen zu „Lebensformen der Ernährung" gruppiert werden. Freilich gibt es auch solche Gattungen, die für sich selbst eigene „Lebensformen der Ernährung" darstellen. Die in grösster Anzahl vertretenen derartigen Gruppen sind die Hauptnahrungsmittel, die der betreffenden Gattung den kennzeichnenden Ernährungscharakter verleihen. Das Verhältnis der einzelnen Gruppen zu einander ist keinen Wechsel unterworfen und ist zugleich kennzeichnend für die entsprechenden Vogelarten. Innerhalb von Gruppen wechseln natürlich die einzelnen Gattungen je nach dem Gebiet.

Es empfiehlt sich beim Vergleich der einzelnen Gruppen neben der prozentuellen Häufigkeit des Vorkommens und der durchschnittlichen Anzahl der Exemplare auch den sogenannten C-Wert (Ernährungskoeffizienten) zu errechnen. Dieser beinhaltet die beiden vorhergenannten Werte gleichsam vereinigt, nachdem seine Wertziffer durch den Quotienten der Gesamt-Exemplare der im Magen aufgefundenen Nahrungsstoffe und des Gesamtmageninhaltes bestimmt wird. Der Koeffizient drückt demnach gleicherweise die Häufigkeit und die Massenverhältnisse aus. Seine Monats- oder Jahreswerte sind zur Feststellung der Bedeutung durchaus geeignet, die dem gegenseitigen Verhältnis der einzelnen Nahrungssorten zukommt. Ausserdem eignet er sich auch zur graphischen Darstellung.

Obwohl die Untersuchung des Auswurfes wegen der schwierigeren Bestimmbarkeit umständlicher ist, ist sie dennoch wichtig, weil sie in Kenntnis des Auswurfproduktionsverlaufes die quantitavie Bestimmung der Nahrung erleichtert. Im allgemeinen müssten die Nahrungsuntersuchungen in Hinkunft auf die Frage der Mengenmässigkeit mehr Aufmerksamkeit wenden.

Die prozentuelle Gruppierung der Nahrung nach Nützlichkeit, Schädlichkeit und Indifferenz ist in erster Linie für die Pflanzen- und Volgelschutzpropaganda unentbehrlich. Deshalb ist die Gruppierung, die am einfachsten auf Grund der Anzahl der Exemplare durchgefürhrt werden kann, in den meisten Fällen durchaus begründet.

POPULÁCIÓSDINAMIKAI VIZSGÁLATOK EGY RÉPAFÖLD RÉPALEVÉLTETŰ (DORALIS FABAE SCOP.) ÁLLOMÁNYÁN

SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ

Az egyes rovarkártevők térben és időben történő egyedszámváltozásainak vizsgálata az alkalmazott rovartan szempontjából igen nagy jelentőségű nemcsak azért, mert ezek a vizsgálatok közelebb visznek az illető kártevő biológiájának megismeréséhez, hanem mert utmutatással szolgálnak az esetleges védekezés időpontját illetően is. A védekezés, (amely az esetek legnagyobb részében vegyi jellegű) csak akkor lehet igazán sikeres, ha arra az időpontra esik, amikor a kártevő a legérzékenyebb stádiumban van, míg egyéb időpontban igen költséges (felemelt védekezőszer koncentráció) sőt káros is lehet (Subletalis dosis által létrehozott ellenálló törzsek). Az alkalmazott rovartanban is az egyre nagyobb teret hódító biocönológiai látásmód igen nagy lépésekkel vitte előbbre a tudományt az egyes kártevők biológiájának megismeréséhez. A környezetével szoros biocönotikai egységbe fonódott levéltetűpopuláció, amelyet egy adott répa vagy máktáblán találunk, nem létezhetne ott, ha fundatrix egyedei a közeli erdő kecskerágócserjéin — amelyek pedig igazán nehezen hozhatók kapcsolatba a műveleti növényekkel — életlehetőségeiket meg nem találták volna. Ugyanakkor a fenti levéltetűpopulációt pusztító *Coccinellidák* megjelenését pl. a közeli csalánokon szívogató *Microlophium evansi* Theob. népesség tette lehetővé, amely kora tavasztól táplálékot nyújtott azoknak. (Banks, 1955)

A következőkben a hazánkban is igen fontos kártevőként szereplő fekete répalevéltetű vagy bablevéltetű (*Doralis fabae* Scop.) répaföldi populációján végzett vizsgálatainkat fogjuk ismertetni. Mielőtt azonban a tulajdonképpeni tárgyra térnénk, röviden felvázoljuk az állat biológiájának főbb mozzanatait és kártételének jelentőségét.

A *Doralis fabae*, mint azt Börner összefoglaló munkájában (Die Blattläuse Mitteleuropas, 1952) található 35 synonym neve és felsorolt 165 tápnövénye bizonyítják, igen polifág faj. Hazánkban a legfontosabb tápnövényei az *Evonymus*, *Viburnum*, *Philadelphus*, amelyeken tojásai áttelelnek, míg nyári gazdanövényei főképpen a *Beta*, *Vicia*, *Papaver*, *Arctium*, *Atriplex* és *Chenopodium* fajokból kerülnek ki. Az említett cserjéken áttelelő fényesfekete tojásokból kora tavasszal (pl. 1954-ben Bánhalmán április 12-én) kikelő szárnyatlan nőstények (fundatrix) meglehetős hosszú, egyhónapos fejlődés után, parthenogenetikus uton újabb szárnyatlan nemzedéknek adnak életet. (Egy nőstény 35—40 lárvát szül.) Ez megismétlődik még egyszer vagy kétszer, míg a nappalok hosszabbodásával és a tápnövény levélzetének megkeményedésével kapcsolatosan a levélfonákon tartózkodó telepekben szárnyas nőstények is

keletkeznek, amelyek azután átváltanak a nyári gazdanövények egyikére. Az itt továbbra is szűznemzés utján szaporodó levéltetvek telepei elborítják a gazdanövény leveleit, amelyek a szívás hatására besodródnak és fejlődésükben elmaradnak. A nyár folyamán keletkező szárnyas egyedek továbbra is nyári tápnövényt keresnek fel (virusterjesztés szempontjából a legfontosabb szakasz !), míg az ősszel keletkezők a téli gazdanövények valamelyikére visszarepülve ivaros nemzedéket hoznak létre. Ennek egyedei lezárván a parthenogenetikus fejlődési sort, ivaros szaporodással létrehozzák az áttelelő tojásokat. (Melegebb országokban, védett pincékben, vermekben, üvegházakban fennáll a lehetősége, hogy kifejlett *Doralis fabae* egyedek is áttelelhessenek.)

A szárnyas levéltetvek keletkezésével és viselkedésével kapcsolatosan a gazdag irodalmi anyagból megemlítjük Drachovská—Simanová (1955), Müller (1953), Moericke (1955) és Schreier (1954, 1955) munkásságát. Az említett szerzők vizsgálatainak összegezéseképpen, a szárnyas levéltetűnőstények utján a fertőzés a következőképpen jön létre:

A szárnykezdeményekkel ellátott nimfa alakból vedlés utján jön létre a szárnyas egyed, amely vedlés után még hosszabb időt tölt a gazdanövényen. Ez idő alatt szárnyai megkeményednek és a repülésre való hajlam megerősödik. Ha a vedlés este történt, a szárnyas nőstény csak a következő hajnalban hagyja el a gazdanövényt. A kimutathatóan fényingerek hatására levegőbe emelkedő állat nagyobb magasságokba is felhatolhat. Repülésének ezt a szakaszát tájékozódó repülés (Distanzflug) néven jelzik. Ezután alacsonyra ereszkedve, rendszerint közvetlenül a földfelület közelében repülve keresi fel az új tápnövényt. Ilyenkor többnyire a színérzéke irányítja, bár egyéb levéltetűfajoknál a szaglásnak is szerepe van. A *Doralis fabae* szárnyas egyedeire a sárga szín gyakorolja a legnagyobb vonzerőt. A sárga színű, ragasztóanyaggal vagy vízzel ellátott Moericke-tálak a répa fontosabb szívókártevőinek repülésintenzitását jelzik. *(Doralis fabae, Myzodes persicae, Trioza nigricornis.)* A Moericke-tálak a legalkalmasabbnak talált 34×34 cm-es méretben, a táblák szélén, bevetetlen ugarföldön adják a legjobb fogási eredményeket, sokszor azonban elkésve jelzik az első szárnyasok megjelenését (Schreier, 1954). A szárnyas levéltetvek repülése határozottabb, mint azt az állat törékeny termete alapján várni lehetne. Természetesen erősebb szelek — legalább is a haladás irányát megszabva — magukkal ragadják őket. Különösen áll ez a tájékozódó repülés idején nagyobb magasságokba emelkedett állatokra.

A szárnyas levéltetű az első megtalált kedvező tápnövényen nem marad meg minden esetben, hanem rövid szívás, és esetleg néhány utód hátrahagyása után ismét továbbrepül. Az adott esetben répanövényen kifejlődő levéltetűtelep az időjárási és egyéb tényezőknek (pl. természetes ellenségek) függvényeképpen igen magas egyedszámot ér el, míg azután tömegszaporodása hirtelen össze nem omlik. Ez az összeomlás a legtöbb szerző által időjárási tényezőknek tudható be (hideg, esős időjárás), emögött azonban egyéb okok egész sora lappanghat. Ilyenek lehetnek: természetes ellenségek működése, kedvezőtlenre fordult táplálkozási viszonyok, degenerálódás stb. Jelentős természetesen a telepek egyedszámcsökkenésében a szárnyrakapó nőstények eltávozása is. Az említett, rendszerint július közepén történő összeomlás után a fennmaradó csekély számú magállomány még egy második, az elsőnél jóval alacsonyabb görbéjű tömegszaporodást hoz létre. Ez rendszerint szeptember közepére esik.

A levéltetű-tömegszaporodás összeomlása után a fertőzött növények legnagyobbrészt megszabadulnak kellemetlen kártevőiktől. Különösen száraz időjárás beálltakor azonban — a kárt már nem tudják kiheverni —, a levéltetvek nyálától megmérgezett levelek pusztulását a ragadós mézharmaton megtelepedett gombák is siettetik. Amennyiben a répató új leveleket fejleszt is, az részben csak a már meglevő tartaléktápanyag rovására következhetik be. Sokkal jelentősebb azonban a szívás okozta közvetlen kárnál a virusterjesztő tevékenységgel okozott kártétel. Míg a répa mozaikvirusa a levéltetveken kívül még mechanikai eszközök utján is terjed, addig a sárgaságvirus terjesztői kizárólagosan a szívó rovarok. A sárgaságvirus terjesztését elősegíti a sárga színnek a *Doralis fabae* szárnyas egyedeire gyakorolt vonzóereje. A sárgaságvirus jelentőségét megítélhetjük Nikolic & Matic jugoszláv szerzők számításaiból (1955), akik a sárgaságvirus számlájára jugoszláv viszonylatban évi 20 000 tonna cukorveszteséget írnak! Ha a sárgaságvirus Magyarország évi cukortermését csak egy százalékkal csökkenti, a kár 1000 vagon felett jár. (1948. Mezőgazdasági zsebkönyv adatai alapján számolva.) Mivel azt mondhatjuk, hogy a virusok elleni küzdelem ma még egyenlő a virusvektorok elleni védekezéssel, érthető, hogy a répa legfontosabb virusterjesztője a *Doralis fabae* miért került a levéltetűkutatás homlokterébe.

A vizsgálati hely leírása, a vizsgálatok metodikája

Vizsgálatainkat a Nyíregyháza melletti sóstóhegyi „Petőfi" tsz ipari cukorrépatábláján végeztük. A sóstói erdőtől délkeletre mintegy 1 km távolságban igen enyhe hajlású homokdombok között feküdt a 3 kat. holdas répatábla. Szomszédságában kaszáló és 2 éves lucernatábla volt, amelyektől mintegy 50 cm magas növényzetű mezsgye választotta el. Talaja jó minőségű fekete homok. A kis cukorrépanövények a vizsgálat megkezdésekor, május 31-én, a hosszan tartó hűvös tavaszi időjárás miatt meglehetősen elmaradt állapotban, kiegyeletlen sorokban mintegy 8—10 cm magasak voltak, az esős júniusban azonban igen megerősödtek.

A felvételezések hetente történtek (eső stb. néhányszor előidézett 1—2 nap eltolódást). A répaföldön a sorokra átlósan haladva kifeszített zsinór mentén, válogatás nélkül vizsgáltunk meg 100 db egymástól 1 méterre eső répatövet. A fertőzöttnek talált növény összes fertőzött leveleit a répató sorszámának feljegyzésével szélesszájú porüvegbe gyűjtöttük, majd később 75%-os alkoholban konzerváltuk. Az eljárás előnye volt, hogy ily módon az egyes fertőzött tövek levéltetveit és ragadozóit quantitatíve megkaptuk. A szárnyasoknak sem volt alkalmuk elmenekülni, és a fertőzött levelek száma valamint a levéltetűtelepek által elfoglalt levélfelület később a laboratóriumban pontosan meghatározható volt. A következő felvételezés a fenti vonallal párhuzamosan történt, attól mintegy 40 cm távolságban. Így elkerülhettük, hogy ugyanaz a répató még egyszer vizsgálat alá kerüljön. A levéltetvek megszámolása a szárnyas, szárnyatlan nőstények, nimfák és lárvák szétválogatásával történt.

Használt módszerünknek hiányossága, hogy csupán 100 répató alapján mond adatokat, nagyobb anyag feldolgozása azonban a fenti módszer mellett igen nagy munkaerőszükségletet jelentene. A levéltetvek felvételezése meglehe-

tősen nehéz kérdés, azok inhomogén eloszlása miatt. A lucernában alkalmazott hálózás (Dunn & Wright, 1955) a répatáblán keresztülvihetetlen, mivel az állatok a széles levelek fonákán tartózkodnak. Négyzethálós módszer alkalmazása esetén éppen a levéltetűfertőzés egyenlőtlen, foltszerű eloszlása miatt igen nagyszámú négyzettel kellene dolgozni. Schreier & Russ (1954) igen munkaigényes, de aránylag pontos módszert használnak, amelynek lényege, hogy a négyzethálóba osztott vizsgálati területen 7 fertőzési fokozat megállapításával minden fertőzési fokozatból meghatározott számú mintát véve valamennyi növényt számbaveszik, s azokon a levéltetvek számát megállapítják. A kapott számot megszorozva az illető fokozatba tartozó növények számával, megállapítható a vizsgálatkor fennállt megközelítő levéltetűlétszám. Kevesebb fertőzési fokozat megállapításával lényegében hasonló módszert követ Banks (1954). A gyakorlati, rövidlejáratú prognózis céljaira szolgáló „100 levél módszer" „Hundertblattmethode" inkább a burgonya levéltetveinek vizsgálatára szolgálhat, mivel a répa levelei fertőzöttség szempontjából igen különbözőek. A tenyészidő elején inkább a belső szívlevelek mutatnak fertőzést, míg később a fertőzés — új szívlevelek képzése folytán — kitolódik a külső levelekre.

Az egyes felvételezésekkor talált levéltetűlétszámot az 1. táblázatban közöljük:

1. táblázat

Felvételezés száma, dátum		Lárva db	Szárnyatlan nőstény db	Nimfa db	Szárnyas nőstény db	Összes db
I.	V. 31	259	26	—	1	286
II.	VI. 9	1 020	74	—	—	1 094
III.	VI. 17	11 605	686	163	3	12 467
IV.	VI. 24	18 054	598	2 424	337	21 413
V.	VII. 1	24 337	1162	10 451	543	36 493
VI.	VII. 10	35 868	1217	2 938	1939	41 962
VII.	VII. 20	—	—	—	—	—

A levéltetűtelep térhódítását az esetenként vizsgált 100—100 répatövön a 2. táblázat tünteti fel:

2. táblázat

Felvételezés	Fertőzött tő db	Fertőzött levél db	Fertőzött levélfelület cm²
I.	7	10	35
II.	11	32	253
III.	19	78	1436
IV.	19	91	2177
V.	22	93	3860
VI.	19	90	3966
VII.	—	—	—

A két táblázat adatait jobban szemléltetve az 1. és 2. ábrán grafikus ábrázolásban mutatjuk be.

A vizsgálatokból leszűrhető eredmények

Mint az elmondottakból kitűnik, a vizsgált répalevéltetű-állomány egyedszáma a vizsgálatok megkezdésekor már elért bizonyos értéket (a 100 tövön összesen 286 db), és a kis egyedszámú telepekből ítélve a fertőzés május utolsó hetében következett be. A továbbiakban az egyedszám hirtelen emelkedése tapasztalható, míg a július 20-i csúcspont után 0-ra esik vissza. A tömegszaporodás összeomlásában bizonyára szerepet játszottak az előző hét hideg, esős napjai. A természetes ellenségeknek a telepek eltűnésében csak igen alárendelt szerep juthatott, mint azt a későbbiekben is láthatjuk. Az elpusztult levéltetveket *Cladosporium sp.* (det. Vörös J.) rőtszínű fonalai lepték be. Az említett gombáról nem ismeretes, hogy entomofág tulajdonsággal rendelkezne, így csak mint másodlagos jelenséget értékelhetjük.

Az egyedszámgörbe hirtelen „letörésének" jelenségét megerősítik számos külföldi szerző adatai (Banks, 1954, Dunn & Wright, 1955, Schreier & Russ, 1955, Schreier & Kaltenbach, 1954), amelyek azonban kivétel nélkül bizonyos csekély egyedszámú magállomány megmaradását is jelzik. Esetünkben azonban a jelzett időpontban a teljes populáció eltűnt.

1. ábra. Doralis fabae populáció egyedszámai 100 répán

a) görbe: a populáció egyedszámai, *b)* nimfák + szárnyas nőstények egyedszámai az összlétszámon belül. Függőleges nyíl az ajánlott védekezési időpontot jelzi

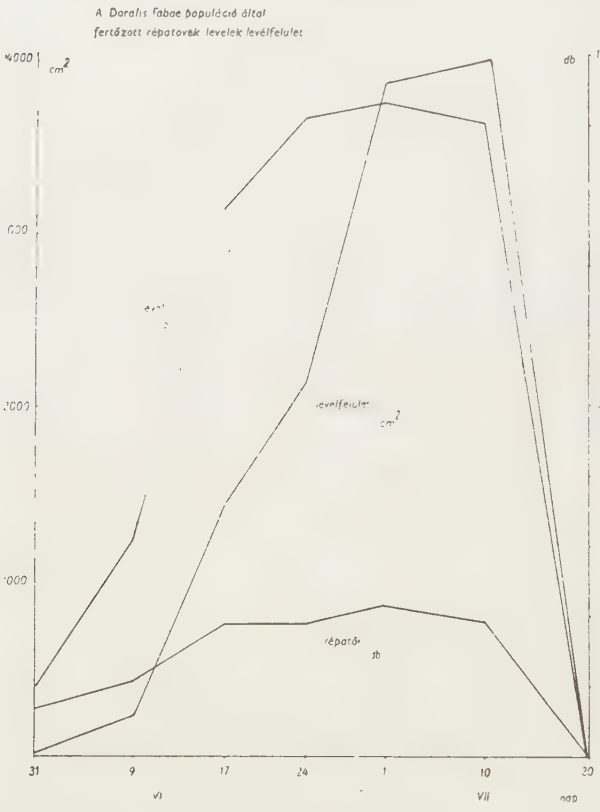
Fig. 1. Number of individuals of Doralis fabae on 100 beet plants.

Curve *A)* number of individuals in the population, *B)* number of nymphae and winged females within the total population. The vertical arrow marks the proposed time for applying insecticides

A levéltetűpopuláció térhódítását jelző 2. ábrán jól látható, hogy a fertőzött tövek száma a harmadik héten már alig emelkedik, a fertőzött leveleké úgyszintén, míg az elfoglalt levélfelület nagysága a populáció létszámváltozásait igen híven követi.

Külön figyelem illeti meg az 1. ábrán feltüntetett nimfák + szárnyas

nőstények együttes egyedszámát jelző görbét. Mint látható, az első szárnyasok feltűnése július 17-ére esik, amely az első fertőzéstől számított harmadik hétnek felel meg. A görbe csúcspontja nem esik össze az összpopuláció csúcspontjával, sőt annak időpontjában (július 10) bizonyára a szárnyas egyedek eltávozása következtében erős esést mutat. Nyilvánvaló tehát, hogy ebben az időpontban végzett vegyi védekezés már nem sokat ért volna a virusterjesztő nyári szárnyas egyedek elpusztítása szempontjából, hiszen azok nagy része akkorra már eltávozott.



2. ábra. Doralis fabae populáció által fertőzött répatövek, levelek száma, levélfelület cm²

a) levelek száma *b)* levélfelület cm² *c)* répatövek száma. Az értékek 100 megvizsgált répatőre vonatkoznak

Fig. 2. Doralis fabae infested beet plants, number of leaves, leaf surface in sq. cm.

a) number of leaves, *b)* leaf surface in sq. cm, *c)* number of beet plants. Values are given for 100 investigated plants

Vegyi védekezésre legalkalmasabb időpont gyanánt tehát az első fertőzéstől számított harmadik hetet jelölhetjük meg, amely megfelel az első szárnyas egyedek keletkezése időpontjának.

Hasonló következtetésre jut Schreier (1954). A jelzett időpontot az 1. ábrán függőleges nyíl mutatja. Az ekkor végzett védekezés a keletkező szárnyas egyedeket a legalkalmasabb időben pusztítja el. Ennek az időpontnak a betartása azért ajánlatos, mert ekkor a levéltetvek szívásától a levelek begörbülése még nem haladt előre és a permetléfogyasztás is jóval kisebb, mint egy későbbi időpontban, amikor a levélzet már megnövekedett. További előnye a jelzett permetezési időpontnak, hogy akkor az emberi szempontból hasznos levéltetűpusztító populáció még alacsony egyedszámú (lásd 3. ábrát), és aránylag kevés lebegőlégy és katicabogár stb. esik áldozatul.

Az ajánlott permetezési időponttól függetlenül előfordulhat az erősebben fertőzött maghozórépák többszöri permetezése is. Ajánlatos a répasorok egyelésekor a kigyomlált levéltetves répanövénykéket eltávolítani.

A talált csekélyszámú természetes ellenség (az állattársulás obstans elemei,

Szelényi, 1955) szintén bizonyos gradációt mutatott (lásd 3. ábra), a főbb szerep a *Syrphida*-lárváknak jutott, míg a *Coccinellák* görbéje igen alacsonyan mozog. Bár a ragadozó populáció által a tenyészidő alatt álló répatőn elpusztított levéltetvek száma hozzávetőlegesen mintegy 10 000 db körül mozog, tekintve azonban, hogy népességi görbéjük előbb éri el csúcspontját mint áldozataiké, a levéltetűpopuláció hirtelen eltűnésében nem játszhattak lényeges szerepet. A *Coccinellida* faj a *C. septempunctata L.* volt, míg a *Syrphida* populációt *Epistrophe balteata* Deg. és kisebb mértékben a *Sphaerophoria scripta L.* egyedei alkották. A fajneveket az egyes felvételezésekkor begyűjtött és kinevelt imágók alapján mondhatjuk.

Megemlítjük, hogy a báb alakban gyűjtött *Syrphidák* 21%-ban parazitáltak voltak, belőlük a *Bassus sexnotatus* Fabr. *(Ichneumonidae)* és *Pachyneuron formosum* Walk. *(Chalcididae)* fürkészek keltek.

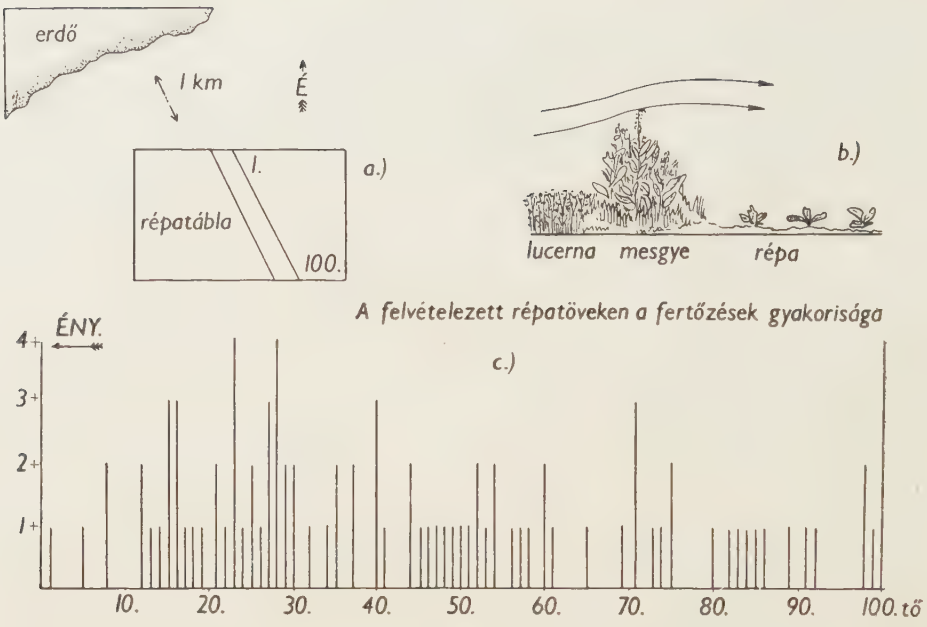
Levéltetveket parazitáló *Aphidius* fürkészek tevékenységét nem tapasztaltuk.

Meg kell említenem a levéltetvek életében bizonyos szerepet játszó hangyákat is, amelyek különösen a fiatal, még csak néhány levéltetűből álló telepek megtalálását könnyítették meg azáltal, hogy a mézharmat kedvéért odagyűltek.

3. ábra. Az obstans populáció egyedszámai 100 répán. Syrphus és Coccinella lárvák egyedszámai az egyes időpontokban

Fig. 3. Number of individuals of the resisting population on 100 plants. Number of individuals of Syrphus and Coccinella larvae at given dates

Az egyes fertőzött tövek sorszámának feljegyzése lehetővé tette a foltszerűen elhelyezkedő fertőzési pontok feltérképezését. A 4/c ábrán az egyes függőleges oszlopok magassága megfelel a gyakoriságnak, ahányszor az illető tövet fertőzöttnek találtuk. Az ábrázolásból kitűnik, hogy a tábla széle, — az ismert irodalmi adatoktól eltérően, amelyek kiemelik a táblaszélek erős fertőzöttségét (Moericke, 1955, Müller, 1953) — igen kis fertőzést mutat, míg a 10. méter táján, a tábla belseje felé haladva erősen fertőzött folt lép fel, amely ritmikusan ismétlődik. A tapasztalt jelenséget az erdő cserjés aljnövényzetéről



4. ábra

a) a vizsgált répatábla földrajzi fekvése *b)* a mezsgye növényzetének szélárnyékhatása *c)* a felvételezett répatöveken a fertőzések gyakorisága az egyes oszlopok magasságával kifejezve

Fig. 4.

a) Topographical situation of the examined beet plants, *b)* sheltering effects of the surrounding plants from wind, *c)* frequency of infestation on the investigated plants expressed by the height of the single columns

felszállt levéltetveket hozó uralkodó északnyugati szél irányával magyarázhatjuk. A tábla szélén elhelyezkedő répatövek a mezsgye növényzetének szélárnyékában lévén, a fertőzéstől inkább kímélve voltak. Megerősíti ezt a répatábla azon szélének erősebb fertőzése, ahol a mezsgye növényzete alacsony volt (lásd 4/a és 4/b ábra).

Megemlítjük, hogy a vizsgált levéltetvek csaknem kizárólag a *Doralis fabae* fajhoz tartoztak, a talált néhány *Myzodes persicae* Sulz. példány még ezredszázalékban is alig fejezhető ki. Az egyébként osztrák (Schreier, 1955) és magyar (Szirmai, 1953) adatokkal megerősített megfigyelés érdekes ellentétben áll a nyugateurópai adatokkal (Banks, 1955), ahol a *Myzodes persicae* a répán károsító levéltetveknek jóval nagyobb százalékát teszi ki.

Összefoglalás

1955 nyarán Szabolcs megyében populációdinamikai vizsgálatokat végeztünk egy répaföld *Doralis fabae* Scop. állományán. A felvételezésenként 100—100 répatőről begyűjtött levéltetűlétszám görbéje hirtelen emelkedést mutat, majd július 10-i csúcspont elérése után 0-ra esik vissza. A tömegszaporodás összeomlása

inkább időjárási tényezőknek tudható be, mint a természetes ellenségek hatásának, amelyek létszáma meglehetősen csekély volt. Az elpusztult levéltetű tömegeket a *Cladosporium sp.* gomba rőtszínű fonalai borították el.

A szárnyas egyedek megjelenésének időpontja, — amely megfelel az első levéltetűtelep keletkezésétől számított harmadik hétnek, — legalkalmasabb a vegyi védekezés végrehajtására. Ekkor a levéltetűpopuláció térhódítása már nagyjából befejeződött, viszont a répanövények kis levélfelülete még nem igényel nagy mennyiségű védekezőszert. Lényeges továbbá, hogy a répalevelek szélének besodródása ilyenkor még nem haladt előre annyira, hogy védelmet nyújtson a levéltetveknek a védekezőszerrel szemben, azonkívül a természetes ellenségek egyedszáma a fenti időpontban még alacsony lévén, populációjukban a permetezés nem tesz nagy kárt.

A répatábla széle valószínűleg a szegélyező magasabb növényzet szélárnyékhatása következtében nem mutatta a jellegzetes erősebb fertőzést.

Irodalom

Banks C. J. (1954): A method for estimating populations and counting large numbers of Aphis fabae Scop. Bull. Ent. Res. XLV. p. 751—756. London.

Banks C. J. (1955): An ecological study of Coccinellidae (Col.) associated with Aphis fabae Scop. on Vicia faba. Bull. Ent. Res. XLVI. p. 561—586. London.

Brauns A. (1953): Beiträge zur Ökologie und wirtschaftlichen Bedeutung der aphidivoren Syrphidenarten. Beiträge z. Ent. III. p. 278—303. Berlin.

Drachovská-Simanová M. (1955): Řepné virosy a jejich přenašeči pp. 198. Praha.

Dunn J. A.—Wright D. V. (1955): Population studies of the pea aphid in East—Anglia. Bull. Ent. Res. XLVI. p. 369—389. London.

Gäbler H. (1938): Die wichtigsten Blattlausfeinde. Die kranke Pflanze VII. p. 130—133. Drezda.

Gróf B. (1934): A répalevéltetű. Cukorrépa VI. p. 123—125. Mosonmagyaróvár.

Gulyás A. (1937): A répa virusbetegségei. Cukorrépa I. p. 15—16. Mosonmagyaróvár.

Jablonowski J. (1906): A cukorrépa állati ellenségei. pp. 288. Budapest.

Moericke V. (1955): Über die Lebensgewohnheiten der geflügelten Blattläuse (Aphidina) unter besonderer Berücksichtigung des Verhaltens beim Landen. Zeitschr. Ang. Ent. XXXVII. p. 29—92. Berlin.

Müller H. J. (1953): Der Blattlaus-Befallsflug im Bereich eines Ackerbohnen und eines Kartoffelbestandes. Beiträge z. Ent. III. p. 229—297. Berlin.

Nikolic V.—Matic J. (1955): Uticaj zutice na prinos šecerne repe. Zastita Bil. p. 72—78. Beograd.

Schreier O.—Kaltenbach A. (1955): Weitere Beobachtungen über das Auftreten von Blattläusen an Rüben in Österreich. Pflanzenschutzberichte, XIV. p. 119—134. Wien.

Schreier O.—Russ K. (1954): Über den Massenwechsel von Doralis fabae Scop. und Myzodes persicae Sulz. und seine Bedeutung für das Auftreten der virösen Rübenvergilbung in Österreich. Pflanzenschutzberichte, XIII. p. 1—43. Wien.

Szirmai J. (1953): A cukorrépa virusos sárgaságának európai terjeszkedése és a vele kapcsolatos hazai tapasztalatok. Növénytermelés, III. p. 194—196. Budapest.

Szelényi G. (1955): Versuch einer Kategorisierung der Zoozönosen, Beiträge z. Ent. V. p. 18—34. Berlin.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ДИНАМИКИ СВЕКЛОВИЧНОГО (Doralis fabae Scop.) ОДНОМ СВЕКЛОВИЧНОГО ПОЛЕ.

Салаи—Маржо Л.

Резюме

Летом 1955 г. в области Сабольч были проведены исследования популяционной динамики на тлях Doralis fabae Scop. свекловиячного поля. Кривая численности тлей, собранных 100 кустов свеклы на каждом месте съемки, обнаруживает резкий подъем, а после достижения максимума 10 го июля снижается до 0 (рис. 1). Прекращение массового размножения объясняется более метеорологическими факторами, чем воздействием естественных врагов, численность которых была довольно низкой (рис. 3). Уничтоженные массы тлей были покрыты красными гифами гриба *Cladcsporium sp.*

Для химической борьбы с вредителем больше всего подходит момент появления крылатых особей, — то-есть третья неделя после возникновения первой колонии тлей (обозначенная на рис. 1 вертикальной стрелкой). К этому времени экспансия популяции тлей уже в общем и целом закончена (рис. 2), но зато небольшая поверхность растений свеклы еще не требует затраты большого количества ядохимикатов. Далее важно, что скручивание края листьев свеклы в этот период еще не находится на столь продвинутой стадии, чтобы оно сумело предоставлять тлям защиту от ядохимикатов; кроме того, опрыскивание не приносит большой вред популяциям естественных врагов, так как их численность является в указанный период еще низкой.

По всей вероятности, на краях свекловичного поля характерная более сильная зараженность не наблюдалась вследствие затеняющего действия соседней более высокой растительности от ветра (рис. 4).

POPULATION DYNAMIC EXAMINATION ON THE DORALIS FABAE POPULATION OF A BEET FIELD

By L. Szalay—Marzsó

Summary

In the summer of 1955 population dynamic examinations were performed on the *Doralis fabae* Scop. stock of a beet field in County Szabolcs. The graph on the number of aphids, gathered in each case from, 100 plants, shows a rapid increase, and after reaching its peak on the 10th of July fell back to zero (Fig. 1.). This collapse in the mass propagation can be attributed more to weather conditions than to the activity of natural enemies the presence of which having been not significant (Fig. 3.). The masses of destroyed aphids were covered with russet coloured spores of the fungus *Cladosporium sp.*

The date of the appearance of the winged individuals, this is three weeks after the occurrence of the first plant-lice colony, marked in Fig. 1. with a vertical, arrow, is the best time to apply insecticides. At this time the spreading of the plant-

lice population is roughly finished (Fig. 2.), and the small surface of the leaves of beet plants does not require great quantities of insecticides. It is also of importance that by this time the curling of the leaves is not so progressed that they could protect aphids from the insecticide, moreover the number of their natural enemies is still small at this time, so spraying does not damage them greatly.

The fringes of the beet plot did not show a characteristic stronger infestation probably as they were sheltered from the wind by the surrounding higher plants.

A HYPHANTRIA CUNEA DRURY HERNYÓK TÁPANYAGFOGYASZTÁSÁNAK MENNYISÉGE A TESTNAGYSÁGUKHOZ VISZONYÍTVA

GERE GÉZA
(Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani Intézet, Budapest)

Bevezetés

Az állatok anyagcseréjének és tápanyagfogyasztásának mennyiségi viszonyaival foglalkozó vizsgálatok a zoológia sokat vitatott témakörét alkotják. Különösen áll ez azokra a megjelent dolgozatokra, amelyek az anyagcsere intenzitása és a testnagyság közötti összefüggéseket tárgyalják. Többek között RUBNER — aki meleg vérű gerinceseken végzett ilyen természetű megfigyeléseket — azt találta, hogy az állatok energiacseréje általában arányos testük felületével (RUBNER-szabály). Bár a szabály elsősorban csak egy fajhoz tartozó kisebb és nagyobb egyedekre vonatkozik, érvényessége mégis gyakran különböző, bár rendszerint rokon fajokra is megállapítható. A fentiekből következik, hogy a kisebb állatok anyagcseréje élénkebb, mint a nagyobbaké, tekintettel az egyszerű fizikai összefüggésre, amely szerint míg a test tömege a harmadik, felülete eközben csak a második hatvány szerint növekszik. — RUBNER megállapítását az állatok hőszabályozásával magyarázta. A szervezet hőleadása a felületen át történik. Minél kisebb az állat, viszonylagosan annál nagyobb felületének arányában sugároz ki hőenergiát. Ezt pedig csak megfelelő élénkségű anyagcsere mellett pótolhatja.

RUBNER feltevése később revízióra szorult. Kiderült ugyanis, hogy az említett szabály követelményeinek a hidegvérű gerincesek, pl. halak is megfelelnek (BERTALANFFY, 1942), sőt egyes gerinctelenek is, mint ahogyan azt PÜTTER a rákokra (BERTALANFFY, 1942), KRÜGER (1940) pedig az *Ascaris lumbricoides*-re vonatkozólag megállapította. Később NIELSEN (1949) *Nematodákon* mutatta ki azt, hogy a kisebb egyedek aránylag több oxigént fogyasztanak, mint a nagyobbak. Így a felületi hőkisugárzás nem lehet a tápanyagcsere és testnagyság tárgyalt összefüggéseinek fő okozója. Az összefüggéseket ezért az állatok belső felületének alakulásával igyekeztek magyarázni. (Megjegyzendő, hogy ez utóbbinak és a test felületének változása általában arányos, így a RUBNER-szabály, többnyire minden változtatás nélkül az anyagcserének és a belső felületnek arányos voltát is kifejezi.) — Közben más szerzők, így TEISSIER és MÜLLER (BERTALANFFY, 1942) néhány rovarlárván végzett vizsgálatai arra engedtek következtetni, hogy azok anyagforgalmának mennyiségi viszonyai nem a felülettel, hanem a test tömegével vannak arányban. Mindezek alátámasztották BUDDENBROCK elméletét, akinek feltevése szerint a tüdővel lélegző állatok anyagcseréje azért követi a RUBNER-szabályt, mert azok tüdőfelülete, a növekvő testnagyság mellett, a tárgyalt értelemben aránylag mind kisebb lesz. Ez fokozatosan csökkenő oxigén-ellátottságot eredményez, ami viszont az anyagcsere lassuló intenzitását vonja maga után. Nem így a rovarok-

nál. Ezeknél a megfelelően elágazó trachea-rendszer a szervezet minden részébe elszállítja a szükséges oxigént, ezirányú működését tehát a testnagyság nem befolyásolja. Ez indokolja a rovarok anyagcseréjének a testnagysággal arányos voltát.

Több ok miatt ez az elmélet sem bizonyult eléggé meggyőzőnek. Egyrészt bebizonyosodott, hogy a felületi törvény nem érvényes minden homöotherm szervezetre nézve, másrészt pl. Liebsch (1929) kimutatta, hogy a *Helicida* csigák anyagcseréje is a testnagysággal arányosan alakul. Bertalanffy (1942) felhívja a figyelmet arra, hogy az anyagcserének a testnagysághoz viszonyított arányát számos tényező befolyásolhatja. Ő az irodalmi adatok és saját kutatásai alapján az említett szempontból vizsgált állatokat 3 csoportba sorolja. Az 1. csoportba tartozók anyagcseréje (légzése) a testfelülettel arányos (pl. halak, emlősök), a 2. csoportba tartozóké a test tömegével van arányban (pl. rovarlárvák, *Helicida* csigák), a 3. csoportba pedig olyan állatok tartoznak, amelyek az előző két csoport tagjai közé helyezhetők, mert anyagcseréjük a növekvő testnagyság mellett arányosan lassul ugyan, lassulása azonban kisebb mérvű, mint amilyen ugyanakkor a testfelület viszonylagos csökkenése (pl. *Planorbis* és *Lymnaea* csigák).

Újabban Zeuthen (1947) közölt részletes adatokat az anyagcsere és a testnagyság közötti összefüggésekre vonatkozólag. Munkájában ő is rámutat arra, hogy a szóban forgó összefüggéseket nem lehet egységesen jellemezni.

Érdemes megemlíteni Bornebusch-nak (1930) a talajfaunán végzett vizsgálatát. Lélegzési kísérleteiben ugyanis kimutatta, hogy az oxigén-felvétel azonos súlyegységre vonatkoztatva kisebb a nagyobbtestű állatoknál és nagyobb a kisebb testűeknél.

Van der Drift (1950) az avarfogyasztó *Diplopoda*-fajokat többek között ilyen szempontból is vizsgálta. Megállapította, hogy tápanyagfogyasztásuk mennyisége a felületekkel van arányban. Következésképpen e fajok egyedei által azonos idő alatt fogyasztott táplálékmennyiség (c) és a táplálékot fogyasztó egyed súlya (g) négyzetéből vont $\sqrt[3]{}$ értékének hányadosa egy állandót (k) ad, tehát:

$$\frac{c}{\sqrt[3]{g^2}} = k$$

Ezt az állandót Balogh (1953) nyomán *Van der Drift-féle állandónak* nevezzük.

Erdei *Diplopoda*- és *Isopoda*-fajokon magam is hasonló megfigyeléseket végeztem (Gere, 1956). Ezek alátámasztják Van der Drift megállapításait. Az általam vizsgált *Diplopoda*-fajok *(Glomeris hexasticha, Chromatojulus projectus)* növekvő egyedeinek tápanyagfogyasztása is a Van der Drift-féle állandó követelményeinek megfelelően alakult. Tovább menve azt is megállapítottam, hogy nemcsak egy faj különböző nagyságú egyedeire, hanem nagy vonásokban a különböző *Diplopoda*-fajokra, sőt egy megvizsgált *Isopoda*-fajra *(Protracheoniscus politus)* megállapított Van der Drift-féle állandó értékek is azonosak (egyébként hasonló környezeti tényezők és egyforma táplálék mellett). Tehát ezek a lényegében azonos életmódot folytató, de rokonságilag

egymástól távol álló, és egészen különböző légzőberendezéssel bíró állatok össztápanyagcseréje egymáshoz igen hasonló.

A tárgyaltak következtében Buddenbrock elmélete semmi esetre sem tekinthető általános érvényűnek. A tápanyagcsere és testnagyság közötti összefüggések bizonyára igen bonyolultak. Az összefüggések helyes magyarázatának megalkotásához még számos kísérletre, az ismeretanyag megfelelő kibővítésére van szükség. Szükség van erre annál is inkább, mert az eddigi magyarázatok általában kevés megfigyelésen alapultak.

A fent mondottak, valamint az a körülmény, hogy a tárgyalt kérdés produkciósbiológiai szempontból rendkívül nagy jelentőségű, vezettek arra az elhatározásra, hogy egy lepkefaj primer konszumens hernyójának különböző lárvastádiumokban mért tápanyagfogyasztását az illető állat testnagyságával összehasonlítsam. Kísérleti alanyul a *Hyphantria cunea* Drury hernyóit választottam. Választásom azért esett erre az állatra, mert a *Hyphantria*-hernyók laboratóriumban könnyen nevelhetők, továbbá azért, mert ezek össztápanyagforgalmazására vonatkozólag már vannak adataink.

Vizsgálati módszer

A továbbiakban ismertetett kísérleteket második generációbeli hernyókon végeztem. Az állatokat *Acer Negundo L.* levelével tápláltam. A szabadból begyűjtött petékből származó hernyókat nyitott ablakú, déli fekvésű laboratóriumban neveltem. A táplálékul szolgáló levelek nyelét vízbe állítottam, így a levelek, amíg az állatok rajtuk tartózkodtak, nem hervadtak el. A hernyókat, táplálékukkal együtt megfelelő széles szájú, és tüllel lekötött üvegekben helyeztem el. Az üvegekben páralecsapódást soha sem észleltem, így a relatív légnedvesség egy esetben sem érte el a 100%-ot. Az állatok csak szórt fényre voltak helyezve, közvetlen napsugárzás nem érte őket.

A kísérlet alatt álló hernyók pontosan mért táplálékot kaptak. Minden táplálékul adott levél lemezének, valamint nyelének egy részét előbb frissen, majd szobahőmérsékleten megszárítva külön is megmértem. Ennek alapján az elfogyasztott levelek lemezének és nyelének víztartalmát egyenként kiszámítottam. A visszamaradt levélrészeket — ez esetben is külön a levélnyelet, és külön a levéllemez maradványokat — ugyancsak szobahőmérsékleten való kiszárítás után mértem meg. A mérések lehetővé tették, hogy a hernyók által elfogyasztott levél mennyiségét, mind friss, mind légszáraz súlyra kiszámítva megadhassam.

A különböző korú hernyók víztartalmának adatait régebbi, de a kísérleti állatokkal azonosan nevelt hernyók víztartalmának mérése útján kaptam. Ezek alapján mutatom be a kísérleti állatok légszáraz súlyát, amelyek ily módon természetesen számított értékek. Egyébként a hernyók víztartalmát 104 C°-on való teljes kiszárítás segítségével állapítottam meg, s az így nyert — abszolút száraz súlyra vonatkoztatott — víztartalom értékeket légszáraz súlyra átszámítottam. Itt azt vettem alapul, hogy a légszáraz hernyó víztartalma még 8,5%. Az egyes víztartalom adatok 3—7 mérés középértékét jelentik.

A kísérletek alatt a laboratórium naponkénti maximális és minimális hőmérsékletét is feljegyeztem.

1. táblázat

A kísérlet sorszáma	Lárva stádium	A kísérlet időtartama (óra)	A hernyók száma (db)	Hőmérséklet (C°)	A hernyók víztartalma, légszáraz súlyra vonatkoztatva a kísérlet		Egy hernyó élősúlya a kísérlet		Egy hernyó élősúlyának gyarapodása	Egy hernyóra eső friss-levél fogyasztás	Egy hernyó légszáraz súlya a kísérlet		Egy hernyó légszáraz súlyának gyarapodása	Egy hernyóra eső légszáraz levélfogyasztás
					elején (%)	végén (%)	elején (mg)	végén (mg)	a kísérlet alatt (mg)		elején (mg)	végén (mg)	a kísérlet alatt (mg)	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
1	1.	72	956	23,2 – 25,0	69,1	85,6	0,05	0,41	0,36	1,16	0,015	0,059	0,044	0,30
2	2.	45	150	23,0 – 26,8	82,5	82,5	0,35	1,84	1,49	6,71	0,06	0,32	0,26	1,67
3	2.	49	130	23,0 – 26,8	82,5	82,5	0,34	1,78	1,44	6,51	0,06	0,31	0,25	1,62
4	3.	24	50	23,0 – 25,5	82,5	82,5	6,3	7,6	1,3	7,22	1,11	1,33	0,22	1,90
5	3.	50	79	23,2 – 25,0	82,5	82,5	1,2	5,1	3,9	11,6	0,21	0,90	0,69	2,94
6	4.	48	40	23,5 – 26,2	82,5	82,5	5,8	21,0	15,2	60,8	1,02	3,67	2,65	15,99
7	4.	50	40	23,2 – 25,0	82,5	82,5	6,6	20,4	13,8	40,6	1,16	3,57	2,41	10,30
8	4.	46	40	23,2 – 25,0	82,5	82,5	6,7	18,6	11,9	33,5	1,17	3,25	2,08	8,57
9	5.	46	20	24,0 – 27,0	83,1	83,6	22,1	51,0	28,9	110,0	3,73	8,37	4,64	28,0
10	5.	42	22	23,5 – 26,2	83,1	83,6	25,4	48,5	23,1	90,4	4,29	7,96	3,67	23,8
11	5.	42	22	23,5 – 26,2	83,1	83,6	24,9	56,0	31,1	119,2	4,20	9,19	4,99	31,3
12	6.	48	9	21,5 – 25,7	83,6	83,6	49,9	102,0	52,1	195,9	8,19	16,7	8,5	52,2
13	6.	52	10	24,0 – 27,0	83,6	83,6	53,3	124,4	71,1	260,2	8,74	20,4	11,7	66,3
14	6.	50	10	24,0 – 27,0	83,6	83,6	59,3	122,4	63,1	242,2	9,72	20,1	10,4	61,7
15	7.	48	5	21,5 – 25,7	83,1	81,4	130,0	202,4	72,4	366,2	22,0	37,6	15,6	98,2
16	7.	48	4	21,5 – 25,7	83,1	81,4	131,2	219,9	88,7	481,9	22,2	40,9	18,7	128,5

A vizsgálatok leírása és kiértékelése

A hernyók tápanyagfogyasztásának mennyiségi viszonyaira vonatkozó adatokat az 1. táblázatban közlöm. A súlyadatok egy hernyóra számított átlagsúly értéket jelentenek.

A vizsgálatokat úgy végeztem el, hogy az egyes lárvastádiumokban levő hernyókat, — a legfiatalabbakat a petéből való kikelés után, a többieket mindig közvetlenül a vedlést követőleg — mért levélre tettem, és azon 24—72 órán át rajta hagytam. Ez idő alatti levélfogyasztásukat az ismertetett módon állapítottam meg, a hernyókat pedig a kísérlet elején és végén is megmértem. Az egyes vizsgálati időtartamok hossza soha sem érte el a következő vedlés kezdetét. — A mondottak alól kivételt képeznek a 4-es számmal jelölt kísérlet állatai. Ezeket a második vedlés után két és fél nappal vettem kísérletbe, és az a harmadik vedlésig tartott.

Tekintettel arra, hogy az állatok tápanyagfogyasztását a különböző lárvastádiumoknak csak egyes részeiben mértem, a hernyók által, kifejlődésük alatt összesen fogyasztott táplálék mennyiségére vonatkozó adatokat nem kaptam. Mivel ilyen természetű adataink már vannak (Balogh & Gere, 1953, Nagy, 1953), erre nem is törekedtem.

Az egyes kísérletekben nagyobb populációkból kiválasztott, és koruknak megfelelően átlagos nagyságú hernyókat használtam.

Az 1. táblázatban közölt hőmérsékleti adatok a kísérleti idő tartama alatt 24 óránként leolvasott maximális és minimális hőmérsékletek átlagát jelentik. Mint látható, az egyes kísérletek között az átlaghőmérséklet csak csekély eltérést mutatott.

Az említett táblázat alapján megállapítható, hogy a hernyók tápanyaghasznosítási képessége a fejlődés folyamán nem egészen egyforma. Változása nagy vonásokban megegyezik azzal a megállapítással, amit Balogh-gal közös dolgozatunkban leírtunk. A legfiatalabb hernyók (1.—2. lárvastádium), de különösen a fejlődés végső stádiumaiban levő állatok quantitatív értelemben vett tápanyaghasznosító képessége ugyanis általában gyengébb, mint amilyen a fejlődés középső szakaszaiban levő hernyóké. Feltűnő a 4. számú kísérlet hernyóinak tápanyaghasznosítása. Ezek a felvett táplálékból aránylag lényegesen kevesebbet építenek be szervezetükbe, mint a többiek. Bár egyetlen, meg nem ismételt kísérletből messzemenő következtetéseket nem akarok levonni, mégis valószínűnek látszik, hogy az állatok tápanyaghasznosító képessége a vedlések előtt lényegesen leromlik.

Az 1. táblázat adatainak segítségével kiszámíthatjuk a hernyók tápanyagfogyasztásának mennyiségét súlyukhoz viszonyítva, bár bizonyos mértékben megnehezíti ezt az a körülmény, hogy az állatok súlya táplálkozás közben állandóan változik. A számításokat a következő képlet segítségével végeztem el:

$$\lambda = \left(\sqrt[n]{\frac{g_2}{g_1}} - 1 \right) \nu,$$

ahol $$\lambda = \frac{\text{az időegység alatt fogyasztott táplálék}}{\text{az állat súlya az időegység kezdetén}}$$

g_1 = az állat súlya a kísérlet kezdetén

g_2 = az állat súlya a kísérlet végén

$$n = \frac{\text{a kísérlet időtartama}}{\text{alapul választott időegység}}$$

$$\nu = \frac{\text{a kísérlet alatt elfogyasztott táplálék}}{g_2 - g_1}$$

A számításoknál feltételezendő, hogy az állatok a kísérlet alatt nagyjából egyenletesen esznek, a felvett táplálék mennyiségével arányosan növekednek és egy-egy időegység alatt táplálékfogyasztásuk üteme, az időegység kezdetén mért súlyukhoz viszonyítva nem változik. Az utóbbiból következik, hogy a tápanyagfogyasztás így nyert értékei csak megközelítő adatok. A számítás annál pontosabb, minél rövidebb időegységet veszünk alapul. Ezért a tápanyagfogyasztásnak a testsúlyhoz viszonyított mennyiségét 1—1 óra időtartamra adtam meg. A számítási hiba így elhanyagolható.

2. táblázat

A kísérlet sorszáma	Lárva stádium	λ-érték	
		élő (friss)	légszáraz
		súlyra számítva	
a	b	c	d
1	1.	0,097	0,13
2	2.	0,17	0,24
3	2.	0,15	0,23
4	3.	0,043	0,066
5	3.	0,087	0,13
6	4.	0,11	0,16
7	4.	0,067	0,097
8	4.	0,063	0,092
9	5.	0,070	0,11
10	5.	0,060	0,096
11	5.	0,075	0,12
12	6.	0,056	0,091
13	6.	0,060	0,093
14	6.	0,056	0,087
15	7.	0,047	0,070
16	7.	0,059	0,088

A fenti módon nyerhető λ-értékeket az állatok élősúlya és friss-levél fogyasztása, valamint légszáraz súlya és légszáraz levél fogyasztása közötti összefüggésekre vonatkozólag is kiszámítottam. (Lásd 2. táblázat.) Az adatokból látható, hogy a hernyók egy óra alatt élősúlyuknak maximálisan 0,17, minimálisan pedig 0,043 részét kitevő friss levelet fogyasztottak. A hernyók egy óra alatti légszáraz levél fogyasztása pedig légszáraz súlyuknak legfeljebb 0,24 legalább 0,066 részét tette ki.

Megállapítható továbbá, hogy a 4. számú kísérlet állataira számított λ-érték igen alacsony. Ebből nagy valószínűséggel arra következtethetünk, hogy a hernyók táplálékfogyasztásának üteme már több órával a vedlés előtt lelassul. — Ezzel szemben feltűnően nagy a második lárvastádiumbeli hernyók tápanyagfogyasztása. Ez összhangban áll azzal a megfigyelésemmel, hogy míg néhány évvel ezelőtt a *Hyphantria*-hernyók relatív növekedési sebessége általában a lárvaidő közepe táján volt a leggyorsabb, újabban mind gyakrabban

fordulnak elő olyan hernyók, amelyek relative a korábbi lárvastádiumokban növekednek leggyorsabban (Gere, 1956). Ettől eltekintve valószínűnek kell tartanunk, hogy a szóban forgó állatok egyébként is igen gyors növekedésűek voltak. Alátámasztja ezt az a körülmény, hogy a 2. és 3. számú kísérlet állatai egy petealjból származtak, a petealj többi hernyói pedig, — amelyeket, mint kontroll állatokat tovább neveltem — a többi hernyóknál rövidebb idő alatt fejlődtek ki.

A 2. táblázat adatai alapján végül azt figyelhetjük meg, hogy a hernyók által időegységenként elfogyasztott táplálék mennyisége, testsúlyukhoz viszonyítva a növekvő testnagyság irányában gyengén csökkenő tendenciát mutat. Az elfogyasztott táplálék relatív mennyisége azonban távolról sem csökken olyan mértékben, hogy így a testsúly 2/3 hatványával arányban állna.

A vizsgálat eredménye tehát kétségtelenné teszi azt, hogy a trachearendszerrel lélegző ízeltlábúak között a táplálékfogyasztásnak a testnagyságtól függő változása tekintetében alapvető különbségek vannak. Feltehető, hogy a táplálékfogyasztás mennyiségi változásának a *Hyphantria*-hernyók esetében megállapított módja általános érvényű a primer konszumens holometabol rovarlárvák körében. Tekintettel azonban arra, hogy a kérdés produkciós-biológiai szempontból igen nagy jelentőségű, szükséges lenne ezt ellenőrizni, és további hasonló természetű vizsgálatok útján az ízeltlábúakat, a szóban forgó szempont alapján csoportosítani.

Az általam vizsgált hernyók testnagyságtól függő tápanyagfogyasztásának mennyiségi változása leginkább olyan jelleget mutat, mint amilyet Bertalanffy a *Lymnaea* és *Planorbis* csigák esetében az össztápanyagcsere intenzitásnak a testnagyságtól függő változására vonatkozólag leírt. (Lásd előbb.) A különböző korú hernyók tápanyaghasznosítási képessége — mint már említettem — nem egészen egyforma. Így a hernyók által felvett táplálék mennyisége és az állatok anyagcseréjének intenzitása a kifejlődés alatt nem változik párhuzamosan. Az azonban bizonyos, hogy a hernyók tápanyagcseréjének alakulása távol áll attól, hogy a felület növekedésével legyen arányban, de arányaiban közel áll a test tömegének a fejlődés alatt végbement változásához.

A kérdésre, hogy mi okozza az ikerszelvényesek és a *Hyphantria*-hernyók tápanyagfogyasztásának — s így anyagcseréjüknek is — különböző jellegét, egyelőre felelni nem tudunk. Úgy gondolom azonban, hogy nem lenne hiábavaló a magyarázatot az említett állatok fejlődésének rendkívül különböző gyorsaságában, valamint a hernyóknak, a későbbi átalakulásukkal összefüggő különleges fiziológiai viszonyaiban keresni. A metamorfózisnak a rovarok anyagcseréjére gyakorolt befolyását támasztja alá Zeuthen (1947) közlése is. Szerinte a hemimetabol rovarok anyagcseréje közel a test felületével, a holometabol rovaroké viszont a test tömegével áll arányban.

Hálás köszönetemet fejezem ki Csima József aspiránsnak, aki a számítási módszerek megválasztásában értékes segítséget nyújtott.

Irodalom

Balogh J. (1953): Grundzüge der Zoozönologie. Budapest. pp. 248.
Balogh J.—Gere G. (1953): Über die Ernährungsbiologie und Luftstickstoffbindung der Hyphantria-Raupen. Acta Biol. Hung. IV. p. 431—452.

Bertalanffy L. (1942): Theoretische Biologie. Berlin-Zehlendorf. pp. 16+362.
Bornebusch, C. H. (1930): The Fauna of Forest Soil. Forstl. Försöksv. Danm. XI. p. 1—256.
Gere G. (1956): The Examination of the Feeding and the Humificative Role of Diplopods and Isopods. Acta Biol. Hung. Nyomtatás alatt.
Gere, G. (1956): A Hyphantria cunea Drury hernyók növekedési törvényszerűségeinek vizsgálata. Acta Biol. Hung. Nyomtatás alatt.
Krüger, F. (1940): Die Beziehung des Sauerstoffverbrauches zur Körperoberfläche beim Schweinespulmwurm (Ascaris lumbricoides). Zeitschr. f. wiss. Zool. A. CLII. p. 547—570.
Liebsch, W. (1929): Über die Atmung einiger Heliciden. Zool. Jahrb. Abt. f. allg. Zool. u. Physiol. XLVI. p. 161—208.
Nagy, B. (1953): Der Nahrungsverbrauch der Raupe des amerikanischen weissen Bärenspinners (Hyphantria cunea Drury) unter konstanten Verhältnissen. Acta Agronomica Hung. III. p. 215—223.
Nielsen, C. O. (1949): Studies on the soil Microfauna. II. The soil Inhabiting Nematodes. Naturhistorisk Museum, Aarhus, Danmark. pp. 131.
Van der Drift, J. (1950): Analysis of the Animal Community in a Beech forest Floor. Wageningen. pp. 168.
Zeuthen, E. (1947): Body size and metabolism. Comp. Rend. Lab. Carlsberg, Ser. Chim. XXVI. p. 17—161.

КОЛИЧЕСТВО ПИЩИ, ПОТРЕБЛЕННОЙ ГУСЕНИЦАМИ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ, ПО СРАВНЕНИЮ С РАЗМЕРАМИ ИХ ТЕЛА

Гэрэ Г.

Резюме

Автор кормил гусениц, американской белой бабочки листьями ясенелистного клена и установил, что у наиболее молодых гусениц (личинок первого и второго возрастов), но особенно у старших гусениц способность использовать питательные вещества в количественном смысле в общем ниже чем у гусениц среднего возраста

Количество пищи, потребленной гусеницами, по сравнению с их весом, было высчитано при помощи следующей формулы:

$$\lambda = \left(\sqrt[n]{\frac{g_2}{g_1}} - 1 \right) \nu$$

— где

$$\lambda = \frac{\text{пища, потребленная за единицу времени}}{\text{вес насекомого в начале единицы времени}}$$

g_1 = вес насекомого в начале опыта

g_2 = вес насекомого в конце опыта

$$n = \frac{\text{срок опыта}}{\text{условная единица времени}}$$

$$\nu = \frac{\text{пища, потребленная в течение опыта}}{g_2 - g_1}$$

Данные, необходимые к разчетам, приведены в таблице 1. Количество потребления пищи по сравнению с весом тела указано на сроки в 1 час. Так можно упускать из виду ошибку расчета, происходящую из природы способа расчета. Величины λ были высчитаны также в отношении связей между живым весом гусениц и потреблением свежих листьев ими, а также жежду воздушно-сухим весом гусеинц и потреблением воздушно-сухих листьев ими (см. табл. 2). Из данных видно, что гусеницы потребляли за час свежие листья в количестве максимально 0,17 и минимально 0,043 частей своего живого веса. Потребление же воздушно-сухих листьев гусеницами за час составляло максимально 0,24 и минимально 0,066 частей своего воздушно-сухого веса. Количество пищи, потребленной гусеницами за единицы времени, по сравнению с весом их тела, обнаруживает слабо снижающуюся тендецию по мере роста веса тела. Однако,относительное количество потребленной пищи далеко не снижается в таком размере, чтобы оно было пропорциональным с 2/3 степенью веса тела. Таким образом, закон поверхности не является действительным для количественных условий потребления пищи гусеницами.

DER MENGENMÄSSIGE NÄHRSTOFFVERBRAUCH DER RAUPEN VON HYPHANTRIA CUNEA DRURY IM VERHÄLTNIS ZU IHREM KÖRPERGEWICHT

Von G. Gere

Zusammenfassung

Verfasser fütterte *Hyphantria cunea* Raupen mit *Acer Negundo*-Blättern. Er stellte dabei fest, dass die Fähigkeit der Nährstoffverwertung bei den jüngsten Raupen (im 1. und 2. Larvenstadium), besonders aber bei den im letzten Entwicklungsstadium befindlichen Larven mengenmässig im allgemeinen geringer ist, als bei solchen im mittleren Entwicklungsstadium. Den mengenmässigen Nährstoffverbrauch der Raupen im Verhältnis zu ihrem Körpergewicht errechnete Verfasser mittels folgender Gleichung:

$$\lambda = \left(\sqrt[n]{\frac{g_2}{g_1}} - 1 \right) \nu$$

wobei

$\lambda = \dfrac{\text{Nahrungsverbrauch während einer Zeiteinheit}}{\text{Gewicht des Insekts zu Beginn der Zeiteinheit}}$

g_1 = Gewicht des Insekts zu Versuchsbeginn

g_2 = Gewicht des Insekts bei Beendigung des Versuches

$n = \dfrac{\text{Zeitdauer des Versuches}}{\text{Zeiteinheit}}$

$\nu = \dfrac{\text{Während der Versuchsdauer verzehrte Nahrung}}{g_2 - g_1}$

Die zur Berechnung nötigen Daten enthält Tabelle 1.* Die im Verhältnis zum Körpergewicht stehende Nährstoffverbrauchsmenge berechnete der Verfasser auf je einstündige Zeitabschnitte. Somit kann der aus Art und Weise der Berechnung sich ergebende Fehlerquotient vernachlässigt werden. Die λ Werte berechnete der Verfasser sowohl bezüglich der Zusammenhänge zwischen dem Lebendgewicht der Insekten und ihrem Verbrauch an frischen Blättern, als auch zwischen dem lufttrockenen Gewicht der Insekten und dem Verbrauch an lufttrockenen Blättern. (Siehe Tabelle 2.)**

---

* a = Laufende Nummer des Versuches; b = Larvenstadium; c = Dauer des Versuches (in Studeneinheit); d = Anzahl der Raupen; e = Temperatur (in C°); f = Wassergehalt der Raupen, auf das lufttrockene Gewicht bezogen, zu Beginn des Versuches; g = wie f, jedoch bei Beendigung des Versuches; h = Lebendgewicht einer Raupe zu Beginn des Versuches; i = wie h, jedoch bei Beendigung der Versuches; j = Zunahme einer Raupe an Lebendgewicht; k = der auf eine Raupe entfallende Verbrauch an frischen Blättern; l = Lufttrockenes Gewicht einer Raupe zu Beginn des Versuches; m = wiel jedoch bei Beendigung des Versuches; n = Zunahme einer Raupe an lufttrockenem Gewicht; o = der auf eine Raupe entfallende Verbrauch an lufttrockenen Blättern Aus den Feststellungen ergibt sich, dass die Raupen während einer Stunde maximal 0,17 %, minimal 0,043 % ihres Eigengewichtes an frischen Blättern vezehrten. Ihr Verbrauch an lufttrockenen Blättern betrug maximal 0,24 %, minimal 0,066 % des lufttrockenen Eigengewichtes. Der Nahrungsverbrauch der Raupen im Verhältnis zu ihrem Körpergewicht weist bei zunehmender Körpergrösse eine leicht absinkende Tendenz auf. Die relative Menge der verbrauchten Nahrung nimmt aber bei weitem nicht in solchem Masse ab, dass sie mit 2/3 des Körpergewichtes im Verhältnis stünde. Bei den mengenmässigen Verhältnissen des Nährstoffverbrauches der Raupen kann daher das Oberflächengesetz nicht angewendet werden.

** a = Laufende Nummer des Versuches; b = Larvenstadium; c = λ-Wert auf das (frische) Lebendgewicht berechnet; d = λ-Wert, auf das lufttrockene Gewicht berechnet.

ERDEI GYAPJASPILLE (LYMANTRIA DISPAR L.) TÖMEGSZAPORODÁSÁVAL KAPCSOLATOS MEGFIGYELÉSEK 1954 ÉS 1955 NYARÁN A NYIREGYHÁZI ERDŐBEN

SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ

Az állati kártevők tömegszaporodásával foglalkozó tudományág, a gradologia, az utolsó évtizedekben igen széles alapokon folytatott vizsgálatokkal igyekezett választ adni a gradációk okaival és törvényszerűségeivel kapcsolatos kérdésekre. A ténylegesen bekövetkezett tömegszaporodás és annak összeomlása idején végzett vizsgálatok mellett, a gradációk közötti időszakaszban található csekély létszámú magállományokon végzett kutatások igen jelentősek. Itt főképpen Bodenheimer (1931) és Schwerdtfeger (1941, 1944) munkáira utalhatunk. Az utóbbi szerző, különösen erdészeti téren végzett több éves vizsgálatai kimutatták, hogy a különböző külső és belső tényezők (összeségükben „gradocön") hatása alatt a magállomány létszáma bizonyos küszöbérték körül állandóan változik, és ezek a változások területegységre számítva a legalacsonyabb érték 40-szeresét is meghaladhatják anélkül azonban, hogy ez a létszámnövekedés, mint tipikus gradáció, a tápnövénybázis felemésztésében vagy egyéb, az életközösséget érintő megrázkódtatásban nyilvánulna meg. „A tömegszaporodás nem egyéb, mint az állandóan fel és aláhullámzó népességi görbe erősebb kilengése pozitív irányba." (Schwerdtfeger, 1941). Janisch (1942) vizsgálatai szerint a tömegszaporodásra hajlamos kártevőpopuláció 97—99%-ának évről évre áldozatul kell esnie a különböző korlátozó tényezőknek ahhoz, hogy a populáció létszáma a magállomány szintjének közelében maradjon. Ha a mortalitás csak 90%-ra csökken, már fennáll a gradáció lehetősége. A kártevőpopuláció fenti magas mortalitásának okát az újabb vizsgálatok főleg időjárási tényezőkben állapítják meg. A járványszerű betegségek és paraziták szerepe rendszerint a gradációk összeomlásakor nyomul előtérbe, amikor a kedvező külső tényezők hatása következtében elszaporodott kártevő állomány életképességét az ismét kedvezőtlenre fordult viszonyok próbára teszik, a parazitapopuláció létszáma viszont éppen az előző kedvező gazdaállat-viszonyok következtében nagyszámú. Győrfi (1950) a *Lymantria dispar* esetében a magállományt kat. holdanként 150—200 hernyóban állapítja meg, amely létszám még nem okoz észrevehető változást az erdő életközösségében.

Az egyszerű parazita-gazdaállat viszony szemlélete a biocönológiai látásmód uralomrajutásával igen döntő változáson ment keresztül. Eddig figyelmen kívül hagyott tényezők (pl. aljnövényzet, parazita imágók számára táplálékot nyújtó virágos növények, parazita köztesgazdák, hiperparaziták) a vizsgálatoknál nagy fontosságot nyertek és kiderült, hogy a biocönozis egységéből kiszakított állat vizsgálata csak részeredményeket hozhat, az életközösséggel való igazi összefüggések azonban rejtve maradnak.

A főképpen Bodenheimer munkássága nyomán keletkezett időjárási elmélet különösen a hőmérsékletnek és páratartalomnak tulajdonít kiemelkedő szerepet a gradációk kialakulásában és lefolyásában. Hűvös, csapadékos időjárás pl. nemcsak a lepkék párosodását és tojásrakását zavarhatja meg igen nagy mértékben, *(Hyphantria cunea* 1955. I. nemzedék) hanem sok egyedet a fiatalabb hernyó-

stádiumokban el is pusztíthat, illetve megnyújtja a fejlődési időt. Ugyanekkor azonban megakadályozhatja korlátozó tevékenységükben az illető kértevő fürkészlégy parazitáit is. A nedves időjárás kedvez a kórokozó gombák elszaporodásának. Példa erre a földben telelő *Panolis flammea* bábok mortalitása (Schwerdtfeger, 1941). Meleg, száraz időjárás és az ezzel járó alacsony páratartalom ugyancsak kedvezőtlen hatást gyakorolhat az egyes kártevőpopulációkra, sőt kétnemzedékű kártevő esetén ősszel csonka harmadik nemzedék megjelenését is előidézheti, amely azután a beálló hideg és a táplálékhiány következtében rövidesen elpusztul (*Hyphantria cunea* 1951 és 1952 őszén, Nagy—Reichart—Ubrizsy, 1953). Az időjárási miliőfaktorok összessége meghatározza nemcsak az illető kártevő földrajzi elterjedési területét, hanem megengedi a kártételi és főkártételi terület kialakulását is. A főkártételi területen ható tényezők leginkább megközelítik az illető állat szempontjából vett optimumot, itt a gradációk szinte törvényszerűen egymást érik. A meteorológiai tényezők, a rendelkezésre álló tápnövénymennyiség, valamint a paraziták és ellenségek szabta határokon kívül erős gátat jelentenek a tömegszaporodásban részt vevő állomány számára az ún. túlnépesedési jelenségek. Ezek közül a legfontosabbak a termékenység csökkenése, hím-nőstény arány eltolódása a hímek javára, baktériumos és virusos betegségekre való hajlam, stb. (Eidmann, 1931).

Az életképesség szempontjából *Lymantria monacha* populációkon végzett vizsgálatok szerint, legéleterősebbek a tömegszaporodások összeomlása után található magállományok, mivel a gyengébb egyedek áldozatul estek a gradáció összeomlását előidéző okoknak. (Roegner-Aust, 1949).

A tömegszaporodáskor fellépő degenerációs jelenségek magyarázatát Franz (1949) többek között abban látja, hogy az előző gradáció összeomlása után megmaradt kisszámú egyed utódai között a beltenyésztés lehetősége, és ezáltal recesszíven rejtett életképességcsökkentő öröklési anyag felszínre kerülése fokozott mértékben fennáll. Ezen feltevés a *Lymantria dispar* esetében nem valószínűtlen, ha meggondoljuk, hogy az ugyanazon tojáscsomóból származó hernyók egymás mellé bábozódnak és a lepkék kikelésükkor párosodhatnak. A beltenyésztés veszélyét a messzebbről jövő hímek csökkentik. Az öröklődő csökkentett életképesség megnyilvánulhat valamely hormongarnitura hiányában is, amely esetben pl. a bábozódás tökéletlenné válik.

A különben palearktikus elterjedésű *Lymantria dispar* Északamerikába történt behurcolása óta (1868) hatalmas területeket hódított meg, és gondos zárszolgálati rendszabályok ellenére a közlekedési eszközök, viharok stb. révén jelenleg is továbbterjedőben van. Bár egyes szerzők már mint meghonosodott kártevőt kezelik, amelynek pusztítása helyi jellegűnek vehető (Turner—Cooke 1954) mégsem hanyagolható el az 1953-ban tarrágást szenvedett 1 ½ millió acre tölgyerdő, amelynek 3—50%-a a jelentések szerint el is pusztult. (Corliss, 1955.)

Megfigyeléseink 1954 és 1955 nyarán

A tulajdonképpeni tömegszaporodást megelőző 1954. év nyarán a nyíregyházi erdő *Lymantria* állományán a felfelé ívelő gradáció minden lényegesebb jellemvonása megfigyelhető volt. Az illető erdőrészt alkotó idős kocsányos tölgyfák lombozatában a rágás nem okozott nagyobb károkat, bár a levélzet megritkulása megfelelt a német erdészeti irodalomban „Lichtfrass" néven ismertetett fokozatnak. A hernyók bábozódása VII. 2-án indult meg, és a megfigyelt területen fánként durván szőtt szövedékében átlagban 100—130 báb volt található. A nőstény bábok 4 cm-es nagyságukkal eléggé elütöttek

1. ábra. A gyapjaspille tömegszaporodása a nyíregyházi erdő nagy részén tarrágást idézett elő (Foto Sz.-Marzsó)

Fig. 1. Defoliated areas in the Nyíregyháza forest as a consequence of the outbreak of Lymantria dispar L. (Photo Sz.-Marzsó)

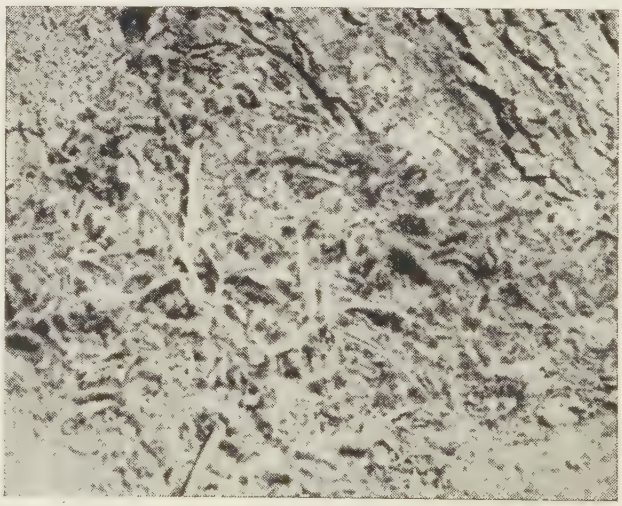
a jóval kisebb, 2½ cm-es hím báboktól, és arányszámuk megközelítőleg 1 : 1 volt. A paraziták tevékenysége nem volt jelentékeny, az általuk okozott mortalitás nem haladta meg a 0,5—0,8%-ot. A fürkészlégy paraziták közül a parazitált hernyókból *Tachina larvarum L, Compsilura concinnata* Meig. és *Sarcophaga sp* fajok, a *Hymenopterák* közül pedig az *Apanteles liparidis* Bouché faj kerültek elő. Az elpusztult hernyók mellé szőtt kis fehér kokonjaikból (7. ábra) az *Apanteles* imágók 15—20 nap múlva keltek ki. Baktériumos vagy virusos hernyópusztulást nem észleltünk. A lepkerajzás VII. 17-én a barnás színű, jól repülő hímlepkék megjelenésével kezdődött. A nőstény lepkék 2—3 nappal később kezdtek kelni, a tojásrakás párosodás után sokszor közvetlenül az elhagyott bábhüvely szomszédságában történt. A 3 hétig tartó rajzás csúcspontja VII. 25. tájára esett. A lepkék átlagnagysága (kiterjesztett szárnyak csúcspontja közti távolság) nőstény lepke esetében 62 mm, hímek esetében 39 mm volt. Átlagos tojásszám 677 db. A fánként található 25—30 tojáscsomó, ami 18—20 000 hernyónak felel meg, jövő évi erősebb kártételre engedett következtetni.

Az 1955. évi vizsgálatokat az áttelelt tojáscsomók felvételezésével kezdtük.

2. ábra. A vírusos betegségben elpusztult hernyók vastag rétegben borítják a földet a fák tövénél (Foto Sz.-Marzsó)

Fig. 2. Larvae killed by a virus disease cover the earth in a thick layer (Photo Sz.-Marzsó)

A tojáscsomók a telet jól elviselték, és a tojáshéj alatt áttelelt kis hernyók 95—97%-a kikelt. Az átlagos tojásmortalitás 3,5% volt. A tavaszi hűvös időjárás következtében a hernyók fejlődése igen elhúzódott, és csak júniusban érhette el a magasabb fejlettségi stádiumot, amely azután fokozottabb táplálékigényével rövidesen a fertőzött erdőrészek tarrágását idézte elő. A tarrágott foltok egyre nagyobbodtak, amint az éhező hernyók tovább vonulva újabb és újabb területeket hódítottak meg. A hatalmas tölgyfákból álló erdő a tarrágott részeken teljesen téli képet mutatott (1. ábra). A fákról lemászott éhes hernyók ráfanyalodtak a ritkás aljnövényzetre, csupaszra rágták az akáccserjéket, az erdő szélén álló kőrislevelű juharfákat, sőt az erdőtől 30—40 m távolságban álló hársfasor lombjában is komoly kár esett. A ritkásan álló fák alatt ültetett osztrák-fenyőcsemeték és a tölgyfák ágain élősködő fagyöngy levélzetén csak jelentéktelen rágás volt található. Az éhezéstől legyengült hernyótömeg között vírusos poliéderbetegség ütötte fel a fejét, amely igen nagy pusztítást végzett. Az egyes fák töve körül az elpusztult hernyók 5 cm vastag rétegben borították a talajt. A poliéder vírus jelen esetben megfi-

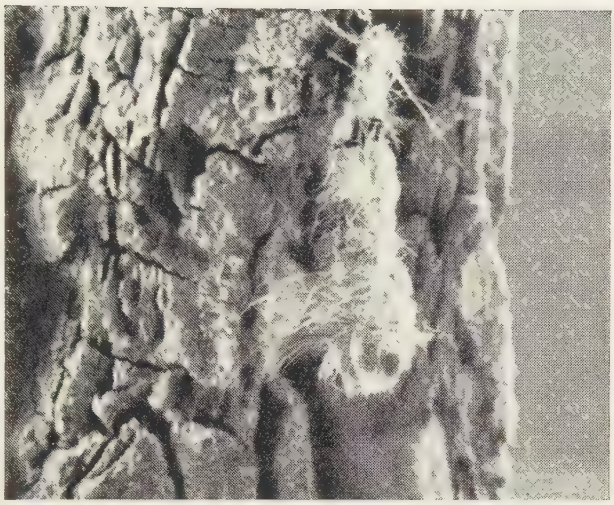


3. ábra. Vírusos betegségben elpusztult hernyók (Foto Sz.-Marzsó)

Fig. 3. Larvae killed by virus disease (Photo Sz.-Marzsó)

gyelésünk szerint a hernyópopulációnak mintegy 90%-át áldozatul követelte (2., 3., 4. ábra).

A természetes rovarellenségek nagyobb mérvű megjelenése nem mutatkozott, a parazitáltság nem haladta meg az előző évi viszonyokat. Egyéb körülményekkel együtt ez a jelenség is arra mutat, hogy a gradációnak csak helyi, foltszerű összeomlásáról van szó, amely az egész erdőre vonatkoztatott tömegszaporodást nem érinti. (1955. évi parazitákat és ellenségeket részletesebben l. alább.)



4. ábra. Vírusbetegségben elpusztult hernyó a jellegzetes felfüggesztett tartásban (Foto Sz.-Marzsó)

Fig. 4. Killed larva in the characteristic suspended position (Photo Sz.-Marzsó)

A hernyópopulációnak vírusbetegség által nem érintett része meglehetősen hamar elkezdte a bábozódást, (VI. 25.) amelyben része lehetett a táplálékhiány okozta kényszerbábozódásnak is. A lepkék rajzása VII. 15-én tehát az 1954. évi adatokkal megegyező időben indult meg. Feltűnő volt a megjelent lepkék között a hímek jóval nagyobb arányszáma, de egyben a tavalyinál jóval kisebb testnagysága is. (Nőstény átlagnagyság 42 mm, hím 27 mm.) (9. ábra.) Az éhezés okozta testsúly- testnagyságcsökkenés tükröződött az alacsony tojásszámban is. A tarrágást szenvedett területen az átlagos tojásszám tojáscsomónként 140, míg a letarolt részek széle felé haladva fokozatosan emelkedő volt (325 db). Az olyan erdőrészeken, ahol a *Lymantria*-fertőzés

1. táblázat

Az 1954. és 1955. évi megfigyelések

Lymantria populáció	Lombkárosítás mértéke %	Károsított erdő kat. hold	Parazitáltság %			Lepke testnagyság		Tojásszám átlag	Tojáscsomó fánként	Tojásmortalitás %
			Diptera + Hymenoptera	vírus	összes	hím m/m	nőstény m/m			
Lymantria d. 1954	20	200	0,7	0	0,7	39	62	677	30	3,5
Lymantria d. 1955										
a) tarrágott részeken	100	250	0,8	90	90,8	27	42	140	35	7,8
b) nem tarrágott részeken	20	300	0,8	1	1,8	40	63	747	100	0,5

5. ábra. Az idős tölgyerdő a tarrágás után néhány héttel újra kizöldül
(Foto Sz.-Marzsó)

Fig. 5. Defoliated areas of the aged oak forest started budding in a few weeks time
(Photo Sz.-Marzsó)

kisebb mértékű volt (tarrágás nélkül), ott a lepkék testnagysága, valamint a tojásszám hasonló volt az előző évi adatokhoz, sőt annál nagyobb is (747 db). A fák törzsén található tojáscsomók száma itt jóval meghaladja a 100-at, (Fánként tehát átlagban 70 000 hernyó !) (8. ábra) míg a tarrágott területeken a fánként található 30—35 tojáscsomó az 1954. évinek alacsony átlagszáma alatt maradt.

A hernyó alakban éhezett nősténylepkék kisebb alakjáról és a tojásszám csökkenéséről adat áll rendelkezésre. (Schedl 1936, Schwerdtfeger 1941, Ulbrich 1917.) A Schedl által ismertetett vizsgálatok azonban arra mutatnak, hogy az éheztetett populációk utódai életképességükben nem különböznek a kontroll-állatokétól. Megemlítjük, hogy míg a tarrágott részeken a tojásrakás már befejeződött (VII. 29.), a tojáscsomók a tojáshéjon belül már diapauzáló kis hernyókat rejtettek, addig az épen maradt erdőrészeken a tojást rakó nősténylepkék még a fák törzsén tartózkodtak és a tojások még frissek voltak, amit világos színük is elárult. (A *Lymantrianál* kialakulóban levő tömegszaporodás jele a július végi tojásrakás ! Schedl, 1936.) A tarrágott területekről származó tojáscsomókban a tojások mortalitása az egyéb részeken talált

0,5%-hoz képest 7,8% volt. (1955 novemberi adat). Tojásparaziták megjelenését nem észleltük.

A fentiekhez hasonlóan a gradációnak a gócokból való centrifugális, frontszerű előretörését az erdő még nem fertőzött területeire, és ezáltal a gradáció egyidőben található különböző fázisait figyelte meg THALENHORST (1942) *Diprion pini* esetében.

Feltűnő, hogy az 1955. évi *Lymantria* tarrágás a nyíregyházi erdő egységes állományú tölgyeseire terjedt ki, ahol az aljnövényzet igen szegényes volt. A földrajzi elterjedés, valamint egyéb vizsgálatok alapján inkább melegkedvelőnek mondható *Lymantria dispar* számára az erdő ezeken a helyeken kedvezőbb életfeltételeket biztosított, mint a zárt, gazdag aljnövényzetű, hűvös, vegyes állományú részeken. Különben már régi felismerés, hogy az utóbbi típusba tartozó erdőkben kialakult nagyobb fajszámú, stabilisabb életközösség tagjaként szereplő kártevő nehezebben tud tömegszaporodás állapotába jutni, mint a szegényes fajszámú monokultúrákban. Ezt a tételt a gyakorlati erdészet vegyes állományú erdők telepítésével igyekszik megvalósítani. (GYŐRFI, 1950.)

Az erdő a tarrágott területeken meglehetősen hamarosan új leveleket fejlesztett, és VII. 25-re már semmi sem emlékeztetett a néhány héttel azelőtti „téli" képre. A fák újból kihajtott zsenge levelein azonban igen

6. ábra. A frissen sarjadt lombokat a tölgylisztharmat gombája lepi el (Foto Sz.-Marzsó)
Fig. 6. Freshly sprouted leaves covered with the fungi of oak mildew (Photo Sz.-Marzsó)

7. ábra. Apanteles liparidis BCHÉ. *kokonjai az elpusztított hernyó mellett* (Foto Sz.-Marzsó)
Fig. 7. Cocoons of Apanteles liparidis Bché. besides the destroyed larva (Photo Sz.-Marzsó)

8. ábra. Az egyes fák derekára helyezett nagyszámú tojáscsomó nagyobb jövő évi kártételre enged következtetni (Foto Sz.-Marzsó)

Fig. 8. Great numbers of egg clusters laid on the trunks of some trees forebode great damages in the following year (Photo Sz.-Marzsó)

9. ábra. 1954. évi Lymantria dispar lepkék a nyíregyházi erdőből és a jóval kisebb termetű 1956. évi lepkék (alsó két sor) az erdő tarrágott részéről gyűjtve (Foto Sz.-Marzsó)

Fig. 9. Adults of Lymantria dispar of 1954 from the Nyíregyháza forest and smaller ones of 1955 (below) collected from the destroyed areas (Photo Sz.-Marzsó)

nagy mértékben hatalmasodott el a tölgyfalisztharmat gombája (5. és 6. ábrák), amelyben a júliusi esőknek is nagy szerep jutott.

Visszatérve az 1955 nyarán a nyíregyházi erdőben tarrágást okozott *Lymantria dispar* populációt korlátozó tényezőkre, megállapíthatjuk, hogy a legjelentősebb szerep a poliéder vírusnak jutott. Az éhezés, mint az előbbiekben említettük, igen elősegítette a járvány kibontakozását. Meg kell azonban említenünk, hogy kisebb százalékban (0,8—1%) találtunk vírustól elpusztított hernyókat a nem tarrágott erdőrészek belsejében is. Baktériumos vagy vírusos eredetű járványos betegségek gyakran jelennek meg, mint a rovar tömegszaporodások összeomlásának kísérő tünetei, vagy egyenesen előidézői. A vizsgálatok tanúsága szerint a poliéder vírus latens állapotban csaknem minden alkalommal jelen van a *Lymantria monacha* vagy *L. dispar* populációk egyedeiben, a járvány kitörése és rohamos elterjedése csak diszpozíciós körülményeken múlik (éhezés, degenerálódás). Mivel a poliéder betegségnek tojáson keresztül való átterjedése a következő nemzedékre bizonyított, (Roegner—

Aust, 1949) illetve a fertőzés lehetősége az elpusztult hernyók testmaradványai útján kézenfekvő, fennáll a nyíregyházi erdőben az 1956. évi nemzedék vírusfertőzöttsége is. Egyes megfigyelések szerint a poliéder betegség a hernyókat parazitáló *Sarcophagida* fürkészlegyek útján is terjedhet. (Allan, 1916.)

A *Lymantrián* alapuló gazdaközösség parazita tagjai ugyanazok voltak, mint az elmúlt, 1954. évben, százalékos arányuk („obstancia fok" Szelényi, 1955) is hasonló: *Tachina larvarum L. Compsilura concinnata* Meig. *Apanteles liparidis* Bouché. (összesen 0,8%). Az elpusztult bábokban (poliéder vírus?) a *Dermestes lardarius* lárvái találták meg életlehetőségeiket. Ezt a fajt egyébként Schedl (1936) mint a *Lymantria* tojások rablóját említi, így nem lehetetlen, hogy a talált, megbolygatott felületű tojáscsomók a *D. lardarius* tevékenységét jelzik. Ugyanakkor azonban a fent említett sérült felületű tojáscsomókon *Lasius fuliginosus L.* erdei hangya egyedeit figyeltük meg, amint a tojásokat rabolták. A tojáscsomókon több ízben találtuk a *Pinthaeus sanguinipes* Fabr. lárvákat, és egy ízben *Lymantria dispar* tojáscsomót szívogatva imágót is. *Pinthaeus sanguinipes* tömegesebb felléptét *Lymantria dispar* gradációval egy időben, már egyéb alkalommal is megfigyelték (Tempel, 1939). Reichart 1954. VII. 30-án ugyancsak *Lymantria* tojásokat szívogató *Arma custos* Fabr. lárvát gyűjtött be Pomázon. Az említett poloskafajok az irodalom szerint nemcsak a tojásokat, hanem egyéb *Lymantria* fejlődési alakokat is sikerrel ragadozhatnak.

A megfigyeléseket összegezve megállapíthatjuk tehát, hogy 1954. és 1955. években típusos *Lymantria dispar* tömegszaporodásnak lehettünk tanúi, amely a nyíregyházi erdő egyes részein ugyan éhezés és ennek következtében fellépett vírusos betegség miatt visszaesett, azonban az erdő további részein még kibontakozóban van.

Irodalom

Allan H. W. (1916): Notes on the Relation of Insects to the Spread of Wilt disease — Journ. Ec. Ent. IX. p. 223—235.

Bodenheimer F. S. (1930): Über die Grundlagen einer allgemeinen Epidemiologie der Insektenkalamitäten — Zeitschr, f. ang. Ent. XVI. p. 433—450.

Burgess A. F.—Crossmann S. (1928): Imported Insect Ennemies of the Gipsy Moth and the Brown-tail Moth — US. Dept. Agric. Techn. Bull. LVIII. pp. 147.

Corliss J. M. (1955): Damage to our forests caused by the Gipsy Moth in 1953 — Journ. Ec. Ent. VI. p. 263—265.

Eidmann H. (1931): Zur Kenntniss der Periodizität der Insektenepidemien — Zeitschr. f. ang. Ent. XVIII. p. 537—567.

Győrfi J. (1949): A fürkészdarazsak jelentősége az erdő életében — Erdészeti lapok, VII. p. 1—6.

Győrfi J. (1950): A rovarok tömeges elszaporodása — Arártudomány, VIII. p. 471—476.

Janisch E. (1941): Über die Bewertung der Mortalitätsfaktoren beim Massenwechsel von Schadinsekten — Zeitschr. f. ang. Ent. XXVIII. p. 241—253.

Jost F. (1949): Über die genetischen Grundlagen des Zusammenbruchs einer

Massenvermehrung an inneren Ursachen — Zeitschr. f. ang. Ent. XXXI. p. 229—260.
Nagy B.—Reichart G.—Ubrizsy G. (1953): Amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) Magyarországon — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 71.
Roegner-Aust S. (1949): Populationsanalytische Untersuchungen über die Sterblichkeit von Nonnenraupen — Zeitschr. f. ang. Ent. XXXI. p. 182—207.
Schedl K. E. (1946): Der Schwammspinner (Porthetria dispar L.) in Euroasien, Afrika und Neuengland — Monogr. d. ang. Ent. XII. Berlin, pp. 242.
Schwerdtfeger F. (1941): Über die Ursachen des Massenwechsels der Insecten Zeitschr. f. ang. Ent. XXVIII. p. 254—303.
Schwerdtfeger F. (1944): Die Waldkrankheiten. Berlin, pp. 150.
Szelényi G. (1955): Versuch einer Kategorisierung der Zoozönosen. — Beiträge z. Ent. V. p. 19—34.
Tempel W. (1939): Ein Massenauftreten von Asopinen (Hem. Pent.) — Arb. physiol. ang. Ent. VI. p. 51—56.
Thalenhorst W. (1942): Der Zusammenbruch einer Massenvermehrung von Diprion pini L. und seine Ursachen — Zeitschr. f. ang. Ent. XXIX. p. 398—411.
Turner N.—Cooke O. B. (1954): Control of the Gipsy Moth — Conn. agr. Exp. stat LXII. p. 92.
Ulbrich E. (1914): A Lymantria dispar hernyójáról — Rovartani lapok, VII. p. 22—23.
Ulmann E. (1941): Die regulatorische Bedeutung der Bevölkerungsdichte für das natürliche Gleichgewicht einer Art — Zeitschr. f. ang. Ent. XXVIII. p. 1—61.
Wainstein B. A. (1950): Liszt grizucsije vrediteli duba jih szezonnaja dinamika — Zoologicseszkij Zsurnal, XXIX. p. 107—112.

НАБЛЮДЕНИЯ В СВЯЗИ С МАССОВЫМ РАЗМНОЖЕНИЕМ НЕПАРНИКА (Lymantria dispar L.) ЛЕТОМ 1954 И 1955 гг. В НЬИРЕДЬХАЗСКОМ ЛЕСУ

Салаи-Маржо Д.

Резюме

Летом 1954 г. в Ниредьхазском лесу было обнаружено возрастающее массовое размножение непарника. Размножение достигло своего максимума в 1955 г. В этом году вредитель оголял примерно 250 кадастровых хольдов в лесу черешчатого дуба. На оголенной площади очень большой процент голодающих гусениц был уничтожен вирусным заболеванием, в результате чего только примерно 10% всех гусениц окукливалось. Заметными были маленькие размеры вылупивших бабочек, а также низкое количество отложенных ими яиц (в среднем 140 шт.), в то время как на менее зараженных участках леса одной самкой было отложено, в среднем 325 яиц. Высокое среднее количество яиц (747 шт.) на участках, не зараженных в 1955 г., а также большие кучи яиц на стволах отдельных деревьев указывают на то, что в 1956 г. можно ожидать еще более серьезное повреждение. Таким образом, прекращение градации на оголенных участках имело только местное значение, не касавшееся массового размножения непарника по отношению всего леса. Рассказанное потверждается и обнаруженной весьма слабой деятельностью паразитов, что тоже является характерным для градации, еще не достигшей своего максимума.

OBSERVATION DURING THE SUMMER OF 1954 AND 1955 IN THE NYÍREGYHÁZA FOREST IN CONNECTION WITH THE OUTBREAK OF LYMANTRIA DISPAR L.

By L. Szalay—Marzsó

Summary

In the summer of 1954 a continuously progressing outbreak of *Lymantria dispar* could be observed in the Nyíregyháza forest, which fully developped in 1955 and defoliated about 250 cadastral yokes of the forest's *Quercus pedunculata* stock. A very considerable part of the starving larvae became in the defoliated region a victim of a virus disease and only about lo per cent of the larval population reached the pupal stage. The small size of the emerged moths and the low number of eggs (on an average 140) was conspicuous. The number of eggs in the less infected areas of the forest rose to 325. In 1955 the high average number of eggs (747) in the non-infected regions and the great egg masses on the trunks of some trees gives rise to the conclusion that damages in 1956 will be still more considerable. The collapse of the gradation in the defoliated areas was only local, which did not influence the outbreak of the gipsy moth taken the forest as a whole The above said is confirmed by the very low degree of parasite activity, which is also a characteristic feature of the gradation before reaching its peak.

A REPCEDARÁZS [ATHALIA ROSAE L. (COLIBRI CHRIST.) TENTHREDINIDAE; HYM.]

SÁRINGER GYULA

I. Célkitűzés

A cönológiai szemlélet, amely a mezőgazdasági rovartan munkaterületén az utóbbi években tért hódított, célul tűzte ki az agrárterületeken kialakuló állattársulások minél pontosabb megismerését. Ez a munka két részből áll. Először meg kell ismernünk a közösségben élő állatok életmódját, környezetükhöz való viszonyát. Tehát ismernünk kell az állatok idiobiológiáját, majd ennek ismeretében meg kell állapítanunk a táplálékláncon egymáshoz kapcsolódó populációknak viszonyát, hogy az állattársulásban elfoglalt szerepükkel tisztában legyünk. Jelen dolgozat a repcenövény állattársulásának egy jelentős kártevő tagját, a repcedarázs idiobiológiáját igyekszik több éves megfigyelések és az irodalmi adatok alapján összefoglalni. Célunk, hogy ezen fontos ipari növényhez kapcsolódó állattársulás kártevő fajainak életmódját a jelen tanulmányban foglaltakhoz hasonlóan feldolgozzuk és a pontos idiobiológiai és közösségi adatok ismeretében megírjuk a repce zoocönózisát tárgyaló munkánkat.

II. Rendszertani helye és földrajzi elterjedése

A repcedarázs BERLAND (1947) szerint a levéldarazsak *(Tenthredinidae)* család, *Selandrinae* alcsalád *Athalia* nemzetségébe tartozik, Az állatot LINNÉ (1758, idézi BERLAND, 1947) *Tenthredo rosae*, CHRIST (1791) *Tenthredo colibri*, FABRICIUS (1793) *Tenthredo spinarum*, PANZER (1798) *Tenthredo centrifoliae* néven írta le. LEACH (1817) véglegesen a levéldarazsak családjába helyezte és az *Athalia genus*-ba sorolta be. ENSLIN (1913) *Athalia colibri* néven említi. MALAISE—BENSON (1934, idézi BERLAND, 1947) szerint a *colibri* névvel szemben — amelyet 1791-ben adott CHRIST — elsőbbsége van a LINNÉ által 1758-ban adott *rosae* elnevezésnek és szerintük az állatot *Athalia rosae L.* név illeti meg. BERLAND (1947) szerint, csak növelné a zavart, ha *Athalia rosae* néven emlegetnénk, mert LINNÉ gyűjteményében *Tenthredo rosae* néven a pontatlan etikettek miatt, öt genus és hat különböző faj példányai találhatók, továbbá az állat rózsalevéllel sohasem táplálkozott. Így BERLAND (1947) munkájában az ENSLIN által javasolt *Athalia colibri* CHRIST néven szerepelteti.

Sajnos a BERLAND (1947) által véglegesnek elfogadott *A. colibri* név nem ment át az alkalmazott rovartani irodalom nomenklatúrájába, mert az újabban megjelent SORAUER (1953) és BRAUN—RIEHM (1953) munkájukban *A. rosae* néven említik. A Magyar Nemzeti Múzeum Állattárában található példányok etikettjén, amelyet a finnországi HELLÉN levéldarázs specialista a közelmúltban határozott meg, *Athalia rosae L.* név található.

Bár az alkalmazott rovartan szempontjából a *colibri* név elfogadása indokoltabbnak látszik mint a *rosae* — mert hiszen az állatnak semmi köze sincs a rózsához, — de az említett újabban megjelent és irányadónak világszerte elfogadott rovartani munkák miatt, mi is *A. rosae L.* néven ismertetjük. Móczár (1950) *Athalia colibri* néven szerepelteti.

Berland (1947) szerint szinonim elnevezései a következők: *Tenthredo salicis* Schr. *nec* L.; T. *spinarum* F.; T. *centrifoliae* Pz.

Egész Európában, Észak- és Dél-Afrikában-, Kis-Ázsiában, Szibériában és Dél-Amerikában (behurcolt?) előfordul (Berland, 1947). Kártevőként Európa valamennyi országában ismerik. Különösen nagy kártevő Dél-Európában (Sorauer, 1953). Japánban *Athalia colibri var. japonensis* Rohw. károsít (Narutomi, 1931).

A repcedarazsat az egyes országokban a következőképpen nevezik: Anglia-Turnip sawfly (Soenen, 1955).

Franciaország — Tenthrede de la rave (Balachowsky—mesnil, 1936).

Spanyolország — Falsa oruge de los nabos y coles, Oruga negra (Soenen, 1955).

Németország — Kohlrübenblattwespe (Raps-, Rüben-oder Rübsenblattwespe) (Schmidt, 1955).

Olaszország — Tenthredine della rapa (Soenen, 1955).

Hollandia — Koolraapbladwesp (Soenen, 1955).

Csehszlovákia — Pliatka řepková (Smolák, 1954).

Jugoszlávia — Repičina osa (Cuturilo, 1952).

Románia — Viespea rapiţei (Manolache és *munkatársai*, 1949).

Szovjetunió — Rapszovij pililscsik (Scsegolev, 1949).

Nálunk a legrégibb időktől napjainkig repcedarázsnak nevezik.

III. Alaktani leírás

1. Az imágó

Az imágó hossza 5,2—9,4 mm között változik. A hímek legtöbb esetben kisebbek mint a nőstények, azonban a testnagyságot nem szabad felhasználni a nemek elkülönítésére.

A test alakja hosszúkás, alapszíne narancssárga. A szárnyak átlátszó volta miatt pihenő helyzetben a potroh narancssárga színe jól áttetszik. A tort fekete foltok tarkítják (1. ábra).

A *fej* fekete színű, csupán a szájszervek sárgásfehérek. A csápok közvetlenül a fejpajzs felett az összetett szemekhez és egymáshoz közel egy kis bemélyedésben erednek. Színük a felső oldalukon fekete, alul különösen a nőstényeknél, piszkossárga színű, 10—11 ízből állanak. Az első két íz serleg alakú, a harmadik keskenyebb és hosszabb, mint az összes többi. A következő ízek kisebbek és végük felé szélesednek. Az utolsó íz a legszélesebb, hosszúsága pedig néha eléri a harmadik íz hosszúságát. A fejpajzs *(clypeus)* és a felsőajak *(labrum)* sárgásfehér színű. A fejpajzs trapéz alakú, szabad széle ívben lekerekített. A felsőajak négyzet alakú, elülső széle lekerekített. A rágók *(mandibula)* vége vörösesbarna színű, éle fogakat visel. Az első maxilla tapogatója hat, a második négy ízű, színe mindkettőnek a sárgásfehértől szürkéssárgán át a feketéig változó.

A homlokot és a fejtetőt apró szőrök, a szájszerveket hosszú sárgásfehér színű szőrök borítják.

A *tor* színe különböző. Az előhát *(pronotum)*, a középhát *(mesonotum)* középső része és a szárnypikkely *(tegula)* narancssárga színűek, a mesonotum oldalsó széle

fekete. A tor oldali részek *(mesopleuron)*, a hátpajzs *(scutellum)* egyformán narancssárga színű. Az utóhát *(metanotum)* többékevésbé fekete.

A *szárny* viszonylag nagy, sűrűn átszőtt erekkel, amelyeknek lefutása fontos fajmeghatározó bélyeg. Az elülső szárny szegélyere (costa) barnásfekete. A szárnyjegy *(stigma)* nagy, jól kivehető. A két sugársejt (Radialzellen) és a négy könyöksejt (Cubitalzellen) haránt erekkel (Querader) elhatárolva létezik. A hátulsó szárny két zárt középsejttel (Medialzellen). A szárnyak vékonyak, fehéressárgák a szegélyért kivéve, a többi ér sárgásbarna.

A *lábak* alapszíne sárga, csak a lábszárak *(tibia)* vége fekete. A sarkantyúk sárgásbarnák. A lábfej tő íze és a lábfej ízek *(tarsus)* vége mindhárom lábpáron fekete.

1. ábra. A repcedarázs imágói
(Foto Reichart)

Abb. 1. Imagines der Rübenblattwespe
(Photo Reichart)

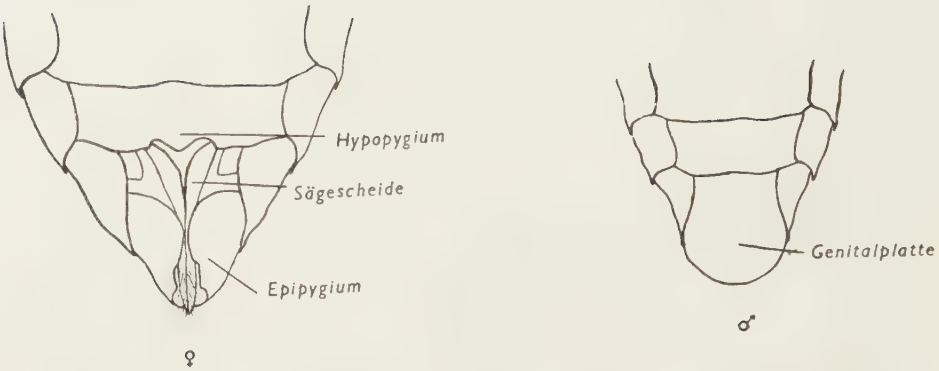
A *potroh* színe narancssárga. Hátulsó része közel henger alakú, a nőstényeknél hegyes, a hímeknél lekerekített. Utolsó potrohi szelvény alakulása szerint a nemek könnyen elkülöníthetők.

Nőstényeknél a hátlemezek *(tergit)* az utolsó kivételével egyformák. Az utolsó két részre oszlik. Az egyik az úgynevezett *epipygium*, amely elkeskenyedve hátrafelé ível, a másik az úgynevezett anális segment, amelyen két rövidke tapogató van. A ventrális oldalon az utolsó hátlemez *(tergit)* alakja, — amit *hypopygiumnak* neveznek — a fajok elkülönítésénél igen fontos rendszertani bélyeg. Itt található még a lapokból álló tojócső fedő (Sägescheide), amelynek vége erősen szőrös és fekete színű.

A *hímek* potroha 8, csaknem egyforma szelvényből áll, amelyből 2—7-ig normális kiképzésű. Az utolsónak hasi oldala oválisan lapos és ivarlemeznek (Genitalplatte) nevezik (2. ábra).

2. A tojás

A frissen lerakott tojások bab alakúak, sárgásfehér színűek. Hosszúságuk 0,79—0,88 mm, szélességük 0,37—0,46 mm volt méréseink szerint. Riggert (1939) 0,78—0,87 mm hosszúságot, és 0,38—0,47 mm szélességet talált. A tojások az embrionális fejlődés folyamán a levél szövetéből való vízfelvétel következtében megduzzadnak. A tojásmegnagyobbodás már az első napon észlelhető. Riggert



2. ábra. A repcedarázs imágóinak utolsó potrohszelvénye ventrális oldalról
(Szerző rajza)

Abb. 2. Das letzte Hinterleibsegment der Rübenblattwespen-Imago von der Bauchseite
(Zeichnung des Verfassers)

(1939) 10 frissen lerakott tojást kipreparált és megmérve a következő átlagadatokat kapta: hosszúság 0,84 mm, szélesség 0,42 mm. A tojásokat ezután 24 C°-os termosztátban tartotta és három nap múlva ismét elvégezte a mérést. Adatai a következők: átlaghosszúság 0,95 mm, átlagszélesség 0,65 mm. A középértékre vonatkozólag a szélesség 54,7%-os, a hosszúság 13%-os növekedést mutat. Jermy 1954-ben végzett vizsgálatai (kéziratban) megerősítették Riggert (1939) azon megállapítását, hogy a tojások csupán vizet vesznek fel, mert a kútvízzel nedvesített cigarettapapírcsíkok között tartott tojásokból is normális lárvákat nevelt. Kísérletében a száraz szubsztrátumon tartott tojások elpusztultak.

3. A lárva

A repcedarázs lárváját álhernyónak nevezik, mert ellentétben a valódi hernyókkal, nem öt, hanem 11 pár hasi lába van. Ez a gyakorlat számára a legfőbb ismertetőjele (3. ábra).

A fejen két pontszemet (fiókszemet) visel, amelyet gyűrű alakban fekete folt vesz körül. Különösen frissen vedlett lárvákon jól látható. A szemekhez közel helyezkednek el a csápok, amelyeknek vége kúp alakú, négy ízből állanak, azonban az ízek csak erős nagyítóval láthatók. A lárva teste három tori és 10 potrohi szelvényből áll. Minden szelvényen egy pár lábat visel. A tori szelvényeken a szélesebb tori, a potrohi szelvényeken a vaskosabb hasi vagy állábak helyezkednek el. A hasi lábakon tüskék és kampók (mint a lepkelárvákon) nincsenek. A test utolsó szelvényén található állábak összefortak, ezek az úgynevezett tolólábak. A bőr erősen ráncolt.

A test alakja az utolsó vedlésig hengeres, vége felé kissé elvékonyodik. Fiatal lárvákon a tori rész kissé szélesebb volta miatt jól szembetűnik. A fejtok mindig keskenyebb mint a test, és nyugalmi helyzetben a tor első két szelvénye enyhén ráhajlik.

A lárvák mérete és színe az egymást követő fejlődési fokozatban erősen változik. A tojásból kibújt kis lárva 1,5—2,5 mm hosszú, teljesen kifejlett lárva 1,5 cm-t is meghaladja. Az egyes fejlődési stádiumokban az 1. táblázatban található fejtok szélességi méreteket találtuk.

A Dyar-szabály, amely szerint, az egymás után következő lárvafejlődési fokozatok fejtokszélességi méretének viszonya állandó, nem érvényes a repcedarázs álhernyóira, mert az 1. táblázat adataiból számolva a következő értékeket kaptuk:

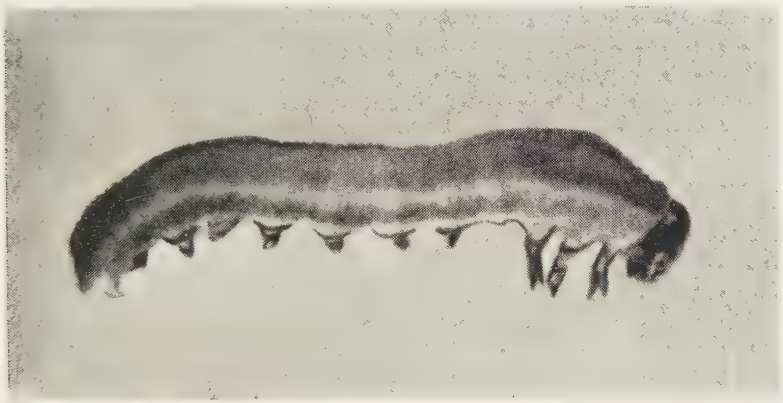
$$\frac{L_2}{L_1} = 1{,}47;\ \frac{L_3}{L_2} = 1{,}45;\ \frac{L_4}{L_3} = 1{,}31;\ \frac{L_5}{L_4} = 1{,}36.$$

1. táblázat

Lárvafejlődési fokozatok fejtokszélességi méretei

Fejlődési fokozat	Fejtokszélesség mm-ben		
	legkisebb	legnagyobb	átlag
L_1	0,357	0,428	0,392
L_2	0,535	0,617	0,576
L_3	0,714	0,964	0,839
L_4	1,00	1,2	1,1
L_5	1,3	1,5	1,4

A lárva színe a tojásból való kibújás után világosszürke, átlátszó. Mihelyt táplálkozott, a tápláléktól zöld színű lesz. Ilyenkor csak a gyakorlott szem tudja a levélen észrevenni. Fejtoki része fénylő fekete. Az első vedlés után színe alig változik. Második vedlés után a háti részen sötétszürkés zöld, az állábak felett a fejtől kiindulva a test egész hosszában, szürkésfehér jól kivehető csík jelenik

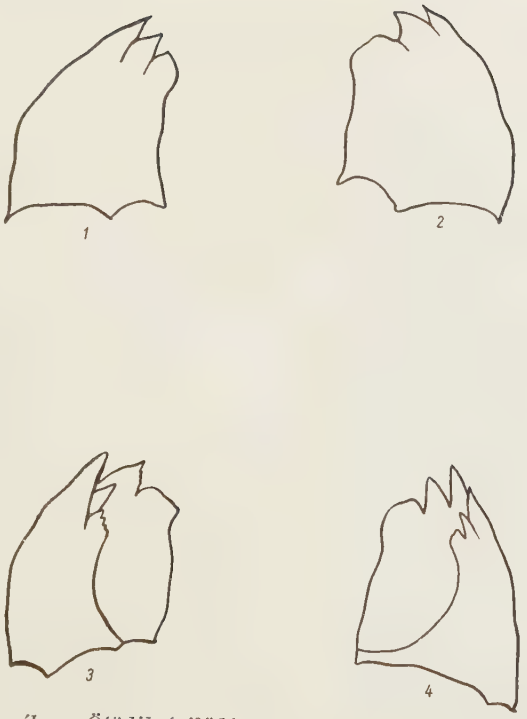


3. ábra. A repcedarázs lárvája az álhernyó, kifejlett állapotban
(Foto Reichart)

Abb. 3. Larve der Rübenblattwespe, die Afterraupe in vollentwickeltem Zustand
(Photo Reichart)

meg. Mindhárom csík felülről nézve jól látható. A szabadföldön fejlődő példányok alapszíne a harmadik vedlés után zöldesfekete. Innen van az, hogy a nép az álhernyókat „feketehernyónak" nevezi. Az utolsó vedlés után a lárvák színe újra szürkészöld lesz, az oldalsó csíkok és a hátcsík eltűnnek. Az utolsó vedléssel a fejtoki méret nem változik meg, a mandibula alakja azonban, mint ahogy azt RIGGERT (1939) megfigyelte, más lesz (4., 5. ábra).

A lárvák színe a hőmérséklet alakulásával van összefüggésben. Üvegházban 22—28 C°-on mindig világosabb színű lárvákat neveltünk, mint a szabadföldön gyűjtöttek voltak.

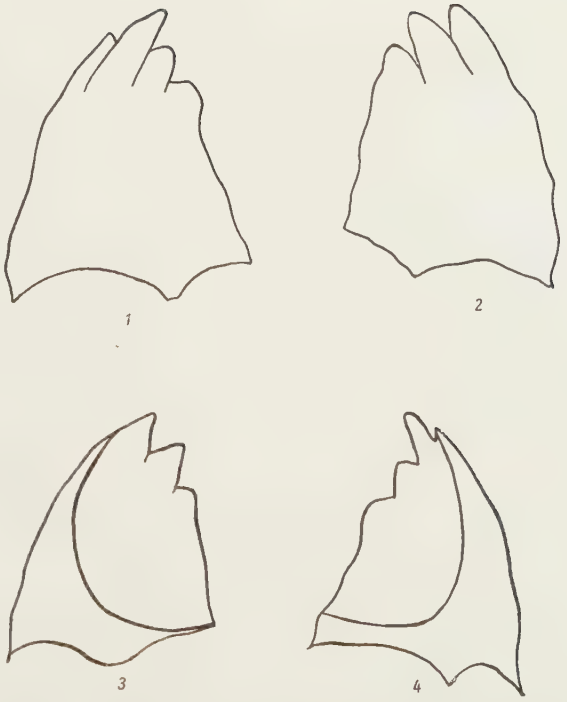


4. ábra. Ötödik fejlődési fokozatú lárva mandibulái dorzális (1, 2) és ventrális oldalról (3, 4)

(Szerző rajza)

Abb. 4. Mandibeln der sich im fünften Entwicklungsstadium befindenden Larve von der Rückenseite (1, 2) und von der Bauchseite (3, 4)

(Zeichnung des Verfassers)



5. ábra. Kokonstádium eonympha szakaszában levő lárva mandibulái dorzális (1, 2) és ventrális oldalról (3, 4)

(Szerző rajza)

Abb. 5. Mandibeln einer in der Eonymphenphase des Kokonstadiums befindlichen Larve von der Rückenseite (1, 2) und von der Bauchseite (3, 4) aus gesehen

(Zeichnung des Verfassers)

6. ábra. Kokonok, röpnyílással

Abb. 6. Kokonen mit Schlüpfloch

(Foto Reichart)

(Photo Reichart)

4. A kokon (gubó)

A kokon ovális alakú sűrű fonalakból áll, amelynek belső fele sima, néha ezüstösen fénylő, külső fele a rátapadt rögök miatt érdes (6. ábra). Hosszúsága 6,5—7,5 mm, szélessége 3,0—3,7 mm között váltakozik. Mint ahogy a hím imágók is rendszerint kisebbek, úgy a hím kokonok is kisebbek, mint a nőstényekéi.

5. Az eonympha és pronympha

A kokonban a lárvák bábozódásukig még két fejlődési fokozaton mennek át, amelyek közül az elsőt eonympha a másodikat pronympha néven jelölik (Eliesen, 1932, idézi Riggert, 1939).

Az *eonympha* a kokon készítés után rövid időn belül kialakul. Jellemzi, hogy a lárva bőre az egész test hosszában erősen ráncolódik. A tolólábak egészen visszafejlődnek. Mozgása erősen lecsökken, csak mechanikai hatásra észlelhető. Az eonympha teste nem tölti ki az egész kokon belső terét. A fej, az első tori szelvénybe erősen behúzódott. A test enyhén görbült (7. ábra).

A *pronympha* állapotban a test kiegyenesedik és a kokon belső részét egészen kitölti. A bőr erős ráncoltsága a test utolsó szelvényére húzódik vissza. Az eddigi fekete szemek és csápok üvegvilágos színűek lesznek. A fej jól kinyúlik az első tori szelvényből (8. ábra).

7. ábra. Kokonból kivett eonympha laterális oldalról
(Foto Reichart)

Abb. 7. Dem Kokon entnommene Eonymphe, Seitenansicht
(Photo Reichart)

6. A báb

A báb szabad báb, a leendő imágók végtagjai szabadon állanak, jól kivehetők (9. ábra). Hossza 7,2—8,2 mm, szélessége 2,5 és 3,3 mm. A potroh utolsó szelvénye ventrális részének alapján a nemeket jól el lehet különíteni.

A bábok színe fejlődésük alatt erősen változó. Vedlés után közvetlen a csápok, szájszervi tapogatók, szárnykezdemények és a lábak szürkésfehér színűek, átlátszóak. A tor dorzális és ventrális része piszkosfehér színű. Az összetett szemek és pontszemek barnásvörös színűek. A fejtető közepétől kiindulva több ágban szétágazva fehér színű erek futnak az összetett és pontszemek felé. A potroh — az utolsó szelvényt kivéve — dorzális felülete mitiszzöld színű, közepén sötétzöld csík húzódik végig, amely az utolsó szelvényre nem terjed ki. A ventrális oldal sötétebb zöld, mint a dorzális. Az oldalsó stigmák alig láthatók.

Az imágóvá vedlés előtt a fej és a szemek — kivéve a fejpajzsot, ami sárgásfehér színű — feketék, a mandibulák alatti részek sötétszürkék. A csápok és ajaki tapogatók szintén sárgásfehérek. A tor dorzális részének színeződése megegyezik az imágókéval, ventrális része a combokkal együtt egyszínű narancssárga. A lábszárak világosabb sárgák, a tarsusok tejfehérek, az utolsó lábfej ízen igen jól láthatók a lábvégi karmok. A szárnykezdemények végei szürkésbarnák. A potroh dorzális és ventrális része a peremi részt és az utolsó szelvényt kivéve halványsárga, ezek élénk narancssárgák.

A bábing tejfehér színű, kissé sárgás árnyalattal.

IV. Egyedfejlődés és a fejlődési alakok viselkedése

1. Vizsgálati módszerek

Szabadföldön gyűjtött lárvákat tenyészkertben 40 cm mélyre leásott 20 cm átmérőjű drótszövetből készült csövekben (10. ábra) teleltettük át. Tavasszal a kirajzott darazsak nevelése szabadföldön üveghengerrel (30 cm átmérő) leborított repce- és mustárnövényen folyt. Az üveghengert tüllhálóval fedtük be.

8. ábra. Kokonból kivett pronympha laterális oldalról
(Foto Reichart)

Abb. 8. Dem Kokon entnommene Pronymphe, Seitenansicht
(Photo Reichart)

Az üvegházlaboratóriumba hozott állatokat üveghenger és tüllháló segítségével (11. ábra) virágcserépben előnevelt repce- és mustárnövényen tartottuk.

A lárvák nevelése higrosztátban történt (leírását lásd utóbb). A lárvákat fiatal korukban levelestül, később ecsettel vagy Leonhard-csipesszel raktuk át.

A táplálékfogyasztás mennyiségét súly- és felületmérési módszerrel állapítottuk meg. Súlymérési módszerrel 10 lárvának mértük a napi súlyváltozását, az elfogyasztott levélmennyiséget és az ürüléket g-ban. Tenyészedényül üvegfiola szolgált, amelyet minden egyes táplálékcsere alkalmával megmértünk. A táplálékcserekor az előző napról megmaradt levélrészecskéről desztillált vízzel ecset segítségével a fiolába mostuk az ürüléket és 24 órai 105 C°-on tartás után a fiolát ismét megmértük. Így kaptuk meg az ürüléksúlyt. A táplálékul adott levelet a főér mellett kettévágtuk és egyik felét szárazanyag megállapítása céljából kiszárítottuk. A lárvák fejlődési állapotát az exuviumok megszámolásával tudtuk megállapítani, amelyet mindig táplálékcsere alkalmával végeztünk. Az exuviumok súlyát a lárvák súlyához mértük. A lárvák növekedésével a fiola nagyságot növelni kellett. A levélke kiszáradását a fiolát fedő néhány helyen átlyuggatott fémkupak mérsékelte. A kísérlethez használt lárvák 1—2 órán belül keltek ki és a kísérlet kezdetéig nem táplálkoztak. A vizsgálatokat két tizes csoportban végeztük, egyik csoport repce-, a másik mustárnövény levelét kapta. A harmadik fejlődési fokozatig a levelek csíranövényről, később 3—4 leveles állapotú, 8—10 cm magas növényről származtak. A növényeket virágcserépben üvegházban neveltük.

9. ábra. A repcedarázs bábja laterális oldalról
(Foto Reichart)

Abb. 9. Puppe der Rübenblattwespe, Seitenansicht
(Photo Reichart)

A felületmérési módszerrel végzett vizsgálatok higrosztátban (12. ábra) történtek.

A higrosztát részei a következők: 12 cm átmérőjű, 5 cm magas üveg vajtartó, amely félig vízzel van töltve. A vajtartót vászon fedi be és ezen fekszik a vajtartó átmérőjű szűrőpapír. Végül egy petricsésze egyik felével van leborítva. A petricsésze kisebb átmérőjű, mint a vajtartó. A petricsésze alatt helyeztük el az előzőleg milliméterpapírra pontosan lerajzolt levélkét és a lárvákat. A lárvákat így egyenként neveltük. A táplálékcsere alkalmával megmaradt levéldarabkát rovartűvel gondosan kifeszítettük a már korábban lerajzolt felületre és most újra körülhúztuk hegyes ceruzával. A levélke és a lárva a higrosztátban mindig 100%-os nedvességtartalmú levegőben volt. Ez megakadályozta a levél összeszáradását.

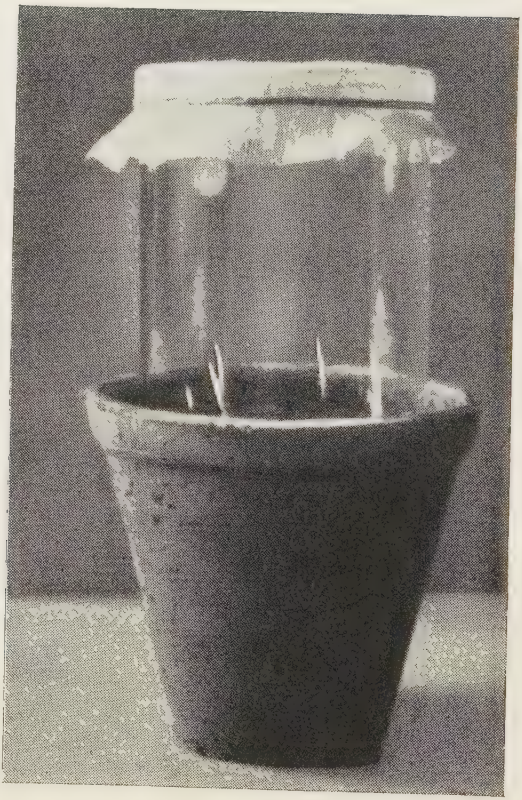
Természetesen ez utóbbi módszer több hibaforrást rejt magában, mint az előbbi, mert hiszen a levél vastagsága különböző. Azonban az egyes fejlődési

10. ábra. Földbe ásható telelltetőcső

(Foto Jermy)

Abb. 10. In den Boden versenkbares Überwinterungsrohr

(Photo Jermy)



11. ábra. Imágók nevelésére szolgáló tenyészedény

(Foto Jermy)

Abb. 11. Zuchtgefäss zur Aufzucht von Imagines

(Photo Jermy)

fokozatok alatt elfogyasztott levélfelület nagyságából a növekvő levélfogyasztás menetéről felvilágosítást ad.

12. ábra. Lárvanevelésre szolgáló higrosztát
(Foto Jermy)

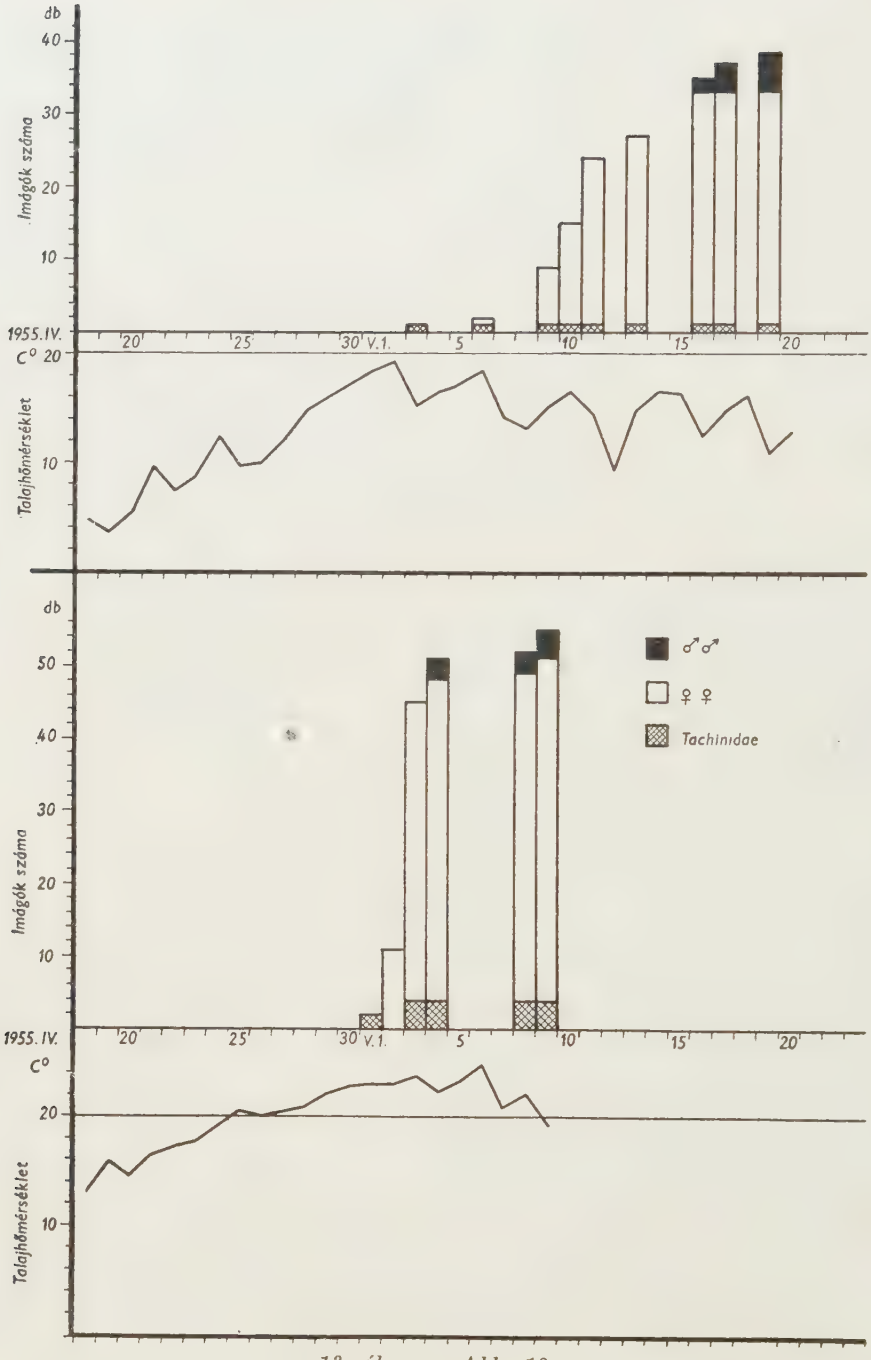
Abb. 12. Hygrostat zur Aufzucht der Larven
(Photo Jermy)

2. Az imágók tavaszi megjelenése, párzás, tojásrakás

Az imágók tavaszi megjelenésére vonatkozó irodalmi adatok országok és főleg évek szerint nagyon különböznek.

Annak megállapítására, hogy a tavaszi megjelenés milyen összefüggést mutat a talajhőmérséklet alakulásával, a következő kísérletet végeztük. 1954 őszén repcetábláról begyűjtött utolsó fejlődési stádiumban levő álhernyókat 30–40 cm mélyen beásott drótcsövekbe helyeztük. Az álhernyók táplálkozásuk után a talajba vonultak és ott gubót kötve átteleltek. 1955. április 18-án az egyik csövet kiemeltük a talajból és üvegházlaboratóriumba vittük, ahol 5 cm mélyre ledugott talajhőmérővel együtt földdel töltött ládába helyeztük el. A szabadföldön maradt drótcső mellett szintén hőmérő volt. Naponta ellenőriztük, hogy hány hím és nőstény imágó bújt elő a szabadföldön és a laboratóriumban. A szabadföldi és a laboratóriumi adatokat a 13. ábra tünteti fel. A laboratóriumban elhelyezett tenyészetben május 2-án, a szabadföldön 6-án bújtak elő az első imágók. Az utolsók laboratóriumban 9-én, a szabadföldön pedig 19-én. Ha ezen időszak előtt és alatt a talajhőmérséklet alakulását szemügyre vesszük, látjuk, hogy laboratóriumban április 25-étől állandóan 20 C° fölött, szabadföldön pedig 20 C° alatt volt a hőmérséklet. Kísérletünk szerint tehát a talajhőmérséklet emelkedése meggyorsítja a kokonstádium utolsó szakaszainak fejlődését. A grafikon adataiból az is látható, hogy a gubók kikelése viszonylag rövid idő alatt történik, mert a grafikonon jelzett utolsó előbújási nap után egészen nyár végéig (szept. 27.) egyetlen példány sem bújt elő. Ezzel szemben Riggert (1939) áttelelt gubókból nyár végén előbújt darazsakat figyelt meg. Erre a jelenségre a diapauza tárgyalásánál még visszatérünk.

Az előbújt darazsak közül, — két tenyészetet egybevéve — 79 nőstény és 8 hím volt. Curtis (1860, idézi Riggert, 1939) szabadföldön gyűjtött anyagában 15 nőstényre 3 hím esett. Torka (1928, idézi Riggert, 1939) anyagában 80 nőstényre 4 hím jutott. Martelli (1932, idézi Riggert, 1939) ősszel gyűjtött lárvákból származó kokonokat tavasszal felboncolt és 116 nős-



13. ábra — Abb. 13.

tényt és 15 hímet talált. A Magyar Nemzeti Múzeum Állattárának gyűjteményében és a saját gyűjteményünkben is a különböző évek április, május, június hónapjaiban gyűjtött imágók közül 31 nőstény és 7 hím található. Ezekből az adatokból az látszik, hogy tavasszal inkább a nőstények vannak nagyobb számban.

Az előbújt darazsakat üveghengeres tenyészetben (11. ábra) neveltük tovább. A darazsak még kikelésük napján kopuláltak. A kopuláció úgy történt, hogy a hím a kiszemelt nőstény partnert rövid ideig kísérte, majd villámgyorsan rávetette magát. Kopuláció közben a párok feje ellentétes irányban volt. Megfigyeléseink szerint 22 C°-on 46, 32, 27, 31 és 28 másodpercig tartott a tényleges párzási aktus. A kopulációt befejezett hím rövid ideig összecsukott szárnyakkal pihent, majd ismét kopulálni kezdett, de nem az előbbi nősténnyel. Általában azt tapasztaltuk, hogy az egyszer kopulált nőstény menekül a még egyszeri párzás elől. Egy hím, megfigyelésünk szerint 45 perc alatt három nősténnyel is párzott. Különösen erős párzási tevékenységet figyeltünk meg a déli órákban. Valószínűnek tartjuk, hogy a hímek élénkebb tevékenysége a kisebb számukkal van összefüggésben. Megtermékenyített nőstények esetében párzás után három nappal figyeltük meg az első tojások lerakását. Nőstények megtermékenyülés nélkül is rakhatnak tojást. Tojásrakásra készülő nőstény a levélszélen lovagolva élénken futkos és időnként potrohvégével érinti a levél szélét, majd alkalmas helyet találva, a levél fonáki részének epidermise alá derékszög alakban süllyeszti fűrészes szélű tojócsövét. Miután tojócsövével teljes hosszában behatolt a szivacsos parenchimába, egész potrohával ív alakú mozgást végez, ezáltal egy kis táskát képez és abba helyezi a tojásokat.

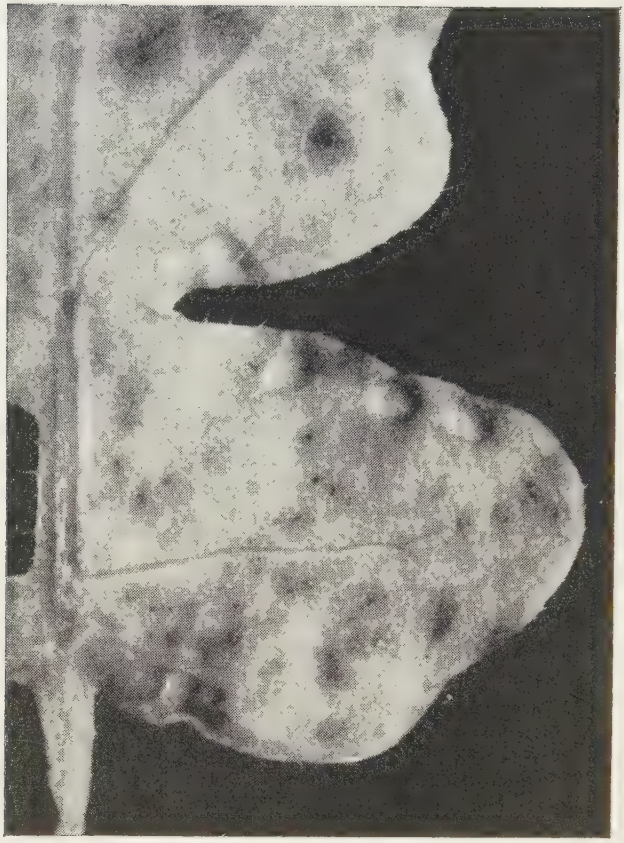
Megfigyeléseink szerint, mind a laboratóriumban, mind a szabadföldön egyesével rakja tojásait és mindig a levél széléhez közel (14. ábra), Jablonowski (1893) szerint a levél főere mellé, Scsegolev (1951) szerint az erek mellé. Több száz tojás elhelyezkedését vizsgáltuk meg laboratóriumi tenyészetekben és szabadföldi táblákon, de egy esetben sem találtuk a két szerző által említett helyeken. A tojások száma nagyon változó. Curtis (1860, idézi Riggert, 1939) szerint 250—300. Martelli (1932, idézi Riggert, 1939) 85—115 tojást számolt meg egyes tenyészetekben. Takizava & Akiyama (1935) szerint 50—150 tojást raktak a nőstények 4—11 napos tojási időszak alatt. Riggert (1939) kísérleteiben a megtermékenyítetlen nőstények 28—102 tojást raktak. Laboratóriumi egyes tenyészeteinkben megtermékenyített nőstények esetében 15—87 tojásprodukciót állapítottunk meg. A tojásrakási tevékenység ideje nagyon különböző. Laboratóriumi tenyészeteinkben 9—17, Riggert (1939) tenyészeteiben 14, egy esetben 19 napig tartott. A szerző szerint a lerakott tojások száma naponként 1— és 31 között ingadozott. Martelli (1946) szerint naponként 10—23 tojást raktak. Tenyészeteinkben a megfigyelt esetekben a napi tojás-

---

13. ábra. A repcedarázs imágók tavaszi előjövetelének üteme szabadföldön (felül) és üvegházlaboratóriumban (alul) Az ábrák alsó mezőjében az 5 cm mélységben észlelt talajhőmérséklet napi értéke van ábrázolva

(Eredeti)

Abb. 13. Perioden des Auftretens von Rübenblattwespenimagines im Frühling im Freiland (oben) und im Glashauslaboratorium (unten). Im unteren Feld der Abbildung ist der Tageswert der in 5 cm Tiefe festgestellten Bodentemperatur abgebildet



14. ábra. 4—5 napos tojások a levél széléhez közel
(Foto Reichart)

Abb. 14. 4—5 Tage alte Eier nahe am Blattrande
(Photo Reichart)

produkció 4, 10, 11, 9, 22 volt. Laboratóriumi tenyészeteinkben levelenként 4, 8, 7, 15 és 21 tojást számoltunk meg. Az imágók élettartama laboratóriumban 4—17 napot tett ki.

A szabadföldön folyó tojásrakás időtartamát nagyon körülményes megállapítani. Riggert (1939) a lárvapopuláció vizsgálatokból következtetett a tojásrakási tevékenység tartamára és azt találta, hogy nyáron a tojásrakás rövid idő alatt végbemehet, mert a talált lárvák közel egy fejlődési fokozatban voltak. Az őszi nemzedék — lárvapopuláció fejlettségét tekintve — ellenben nagyon heterogén volt, így ebből arra következtetett, hogy a tojásrakási tevékenység elhúzódik. Az őszi vegyes fejlettségű lárvapopulációt mi is tapasztaltuk, azonban emiatt még lehetséges a rövid tojásrakási idő, mert a darazsak kikelése a nyárvégi hőmérséklet ingadozása miatt elhúzódhat és nem a tojásrakás ideje nyúlik el, hanem később is előbújhatnak nőstény imágók, amelyek tojást raknak.

Szabadföldön elsősorban keresztes virágú *(Cruciferae)* és ernyős virágzatú *(Umbelliferae)* növények virágain figyeltünk meg imágókat. Jacky (1902) zabon is látott nagy számban imágókat. Megfigyeléseink szerint az imágók rövid ideig tartózkodnak egy növényen. Riggert (1939) főleg szélirányban való repülést figyelt meg. A szélnek az elterjedésében nagy szerepe van. Jablonowski (1893) írja, hogy Franciaországból, Németalföldről, sőt Norvégiából is Angliába a szél útján jut el. Az angol partok egyes helyein többször megfigyeltek nagy tömegben heverő, a hidegtől megdermedt vagy az úton elfáradt repcedarazsakat.

3. Az embrionális fejlődés

Minthogy a tojáshéj átlátszó, az embrionális fejlődés mikroszkóp alatt megfigyelhető. 20 C°-os laboratóriumi átlaghőmérsékleten nevelt tojásokon a harmadik, negyedik napon már feltűntek a lárvák egyes részei. Kezdetben a szemek és a mandibulák vörösesbarna színe, majd a következő napokban az egész embrió láthatóvá vált (15. ábra). A kibújás előtti órákban a tojás a lárvák színétől szürkés színeződést mutatott.

Az embrionális fejlődés Zolk (1931) szerint 11—13, Bogdanov & Katykov (1932) szerint 5—11, Takizava & akiyama (1935) szerint 4—12 napig tartott. Riggert (1939) szerint 16,3 C°-os átlaghőmérséklet mellett 11—12, 21 C°-on 6 és 28 C° mellett 3,5, Martelli (1946) szerint 14 napig tartott. Vizsgálatainkban, amelyeket 20 C°-os laboratóriumi középhőmérsékleten végeztünk, 6—8 napos fejlődési időt állapítottunk meg.

15. ábra. Kifejlett embrió a tojásban
(Foto Reichart)

Abb. 15. Entwickeltes Embryo im Ei
(Photo Reichart)

Megfigyelésünk szerint a lárvának az egész feje a tojáson belüli látható mozgása után 44 perc elteltével volt a szabadban, az 51. percben a feje és a három pár valódi lába, majd az 53. percben az egész lárva kibújt. A tojásban való mozgástól számított 62. percben mászkálni kezdett. A kibújási nyílás többé-kevésbé kerek. A nyílást fedő tojáshéj egy részét kibújás közben megette, másik része kitüremkedett. Néhány percig tartó mászkálás után a lárva táplálkozni kezdett.

Érdemesnek tartjuk megemlíteni még a tojásrakással kapcsolatban, hogy találtunk olyan leveleket, amelyekben a tojások nem maradtak fejlődésük egész ideje alatt a szivacsos parenchimában, hanem a levél, a tojás helyén pörsenéshez hasonlóan kiemelkedett és így szétnyílva a tojást a felszínre hozta. A jelenség oka előttünk egyelőre ismeretlen, valószínűnek tartjuk, hogy a

16. ábra. Vedlőfélben levő lárva
(Foto Reichart)

Abb. 16. Larve während der Häutung
(Photo Reichart)

levélszövet a tojás elhelyezéssel kapcsolatos sérülés következtében a tojás körül elburjánzik. Az így, felszínen fejlődő tojásokból is normális lárvák fejlődtek. A jelenséget csak laboratóriumi tenyészetben észleltük.

4. A lárvák fejlődése

A lárvák fejlődésük folyamán többször vedlenek. A vedlések száma nem állandó. Egyes lárvák négyszer, mások ötször vedlenek. Hogy mi okozza a vedlések számának különbözőségét, azt minden kétséget kizáróan nem sikerült megállapítani. Az utolsó vedlés után, akár négyszeri, akár ötszöri vedléssel fejlődik a lárva, többé már nem táplálkozik. E szerint táplálkozó lárvastádiumokról és más, nem táplálkozó stádiumokról beszélünk.

A vedleni készülő lárva vedlés előtt $\frac{1}{2}$—1 órával befejezi táplálkozását és egy helyben marad. Vedlés alkalmával először a fejtetőn, majd a dorzális tori részen reped fel a bőr és lassan kibújik először a lárva feje, később a többi testrésze (16. ábra). A lárva testének vége viszonylag hosszú ideig, a magáról szinte legyűrt exuviumban marad. A vedlés kb. $^3/_4$—1 órát vesz igénybe. Vedlés után a lárva fejtokja világosszürke színű, csak a csápok körüli gyűrű sötétbarna. A test színe szürkészöld, a valódi és állábak szintén. Először a valódi lábak feketednek meg, majd az állábak érik el szürke színüket. A teljes kiszíneződés 3—5 órát vesz igénybe. Vedlés után kb. 1,5—2 órával újból táplálkozni kezdenek. A levedlett exuviumot nem eszik meg. A vedlés történhet a növény bármelyik részén, továbbá talajon és apró hantok alatt is. Előszeretettel keresik fel annak a növénynek a tövét, amelyiken addig táplálkoztak. Ha a növény tövi része nem elég zárt a kopaszra rágás miatt, akkor szívesen keresnek fel a közelben, bármely más gyomnövényt, ami nem is tápnövényük. 1953-ban tarlórépatáblán nőtt árva kelésű sűrű bokrú rozsnövényeken figyeltünk meg töméntelen sok exuviumot. A vedlések alatt a kiszíneződésig a lárvák érzékenyek. Ha ilyenkor erős rázás miatt a talajra hullanak, vagy gyenge mechanikai hatás éri őket, amelyeket egyébként elviselnek, könnyen pusztulásukat okozza.

Hogy mi okozza a vedlések számának különbözőségét, azt Riggert (1939) tette vizsgálat tárgyává. 16, 16,5—22,5, 21, 23—25 és 27—28 C°-on nagyszámú lárvát nevelt (egyes tenyészetben) és azt találta, hogy a nősténylárvák 85,2%-a öt táplálkozó stádiumot mutatott. A csekély 4,8% négyszer vedlő lárvák esetében lehetségesnek tartja, hogy az első vedlés után a nagyon kicsi exuviumot nem vették észre. Vizsgálataiból az is kiderül, hogy 16 és 27—28 C°-on tartott hímlárvák nagy része ötször vedlett. A két hőmérsékleti határ közötti említett hőmérsékleteken viszont túlnyomó részben négyszer vedlettek a lárvák.

Paramonow (1953) azt írja, hogy megtermékenyített nősténytől származó tojásokból fejlődő lárvák csak négyszer vedlenek, de a lárvák egyenértékűek az ötször vedlettekkel.

Saját tenyészeteinkben kivétel nélkül a négyszer vedlő lárvákból hím-, az ötször vedlőkből nőstény darazsak fejlődtek.

A lárvák fejlődési ideje a hőmérséklet függvénye. 20 C°-os laboratóriumi hőmérsékleten (legkisebb 17, legnagyobb 23 C°) a 2. táblázatban található fejlődési időket kaptuk, mustárnövény etetése esetén. Repcenövényen tapasztalt fejlődést a 3. táblázat mutatja. Az egyes lárvastádiumok fejlődési idejében, mint ahogy a táblázatok adatai mutatják, különbségek vannak. Az első és az utolsó két stádium fejlődési ideje hosszabb, mint a középsőké. A fejlődési sebesség menetét repce- és mustárnövényen párhuzamosan a 17. ábra szemlélteti. Sem itt, sem a különböző korú lomb etetése esetén a fejlődési időben nem mutatkozott különbség. Riggert (1939) megemlíti, hogy tenyészeteiben a vedlések számára való tekintet nélkül a lárvák a kokonstádiumot egyenlő idő alatt érték el. Tenyészeteinkben, mint ahogy a 3. táblázatból is kitűnik, az ötször

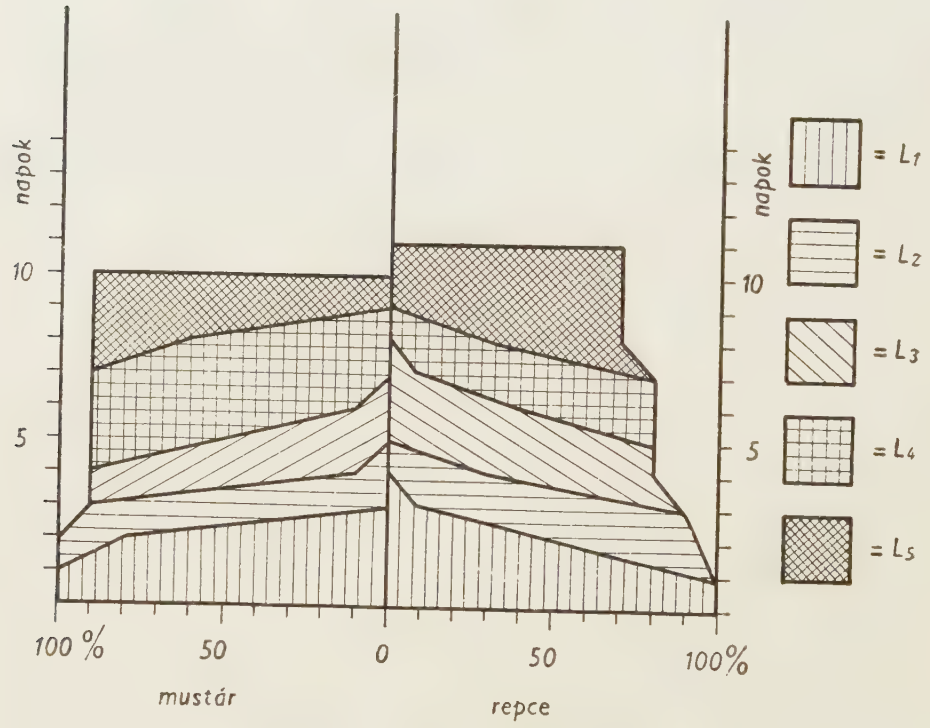
2. táblázat

Lárvák fejlődési ideje egyes tenyészetekben mustárnövényen

Lárva-fejlődési fokozat	Fejlődési idő az egyes tenyészetekben napokban															Fejlődési idő napokban		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	leg-rövidebb	leg-hosszabb	átlag
L_1	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3,5
L_2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2,5
L_3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2,5
L_4	6	2	5	4	4	5	4	2	5	4	4	2	4	4	4	2	2	6	4,0
L_5	1	4	2	3	3	3	3	4	2	2	3	5	3	4	3	4	1	5	3,0
Kokon	14	mort.	12	15	mort.	mort.	mort.	15	16	20	15	mort.	mort.	9	15	mort.	9	20	14,5
Imágó	♂		♂	♂				♂	♂	♂	♂			♂	♂				

3. táblázat *Lárvák fejlődési ideje egyes tenyészetekben repcenövényen*

Lárva-fejlődési fokozat	Fejlődési idő az egyes tenyészetekben napokban							Fejlődési idő napokban		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	legrövidebb	leghosszabb	átlag
L_1	1	2	3	1	3	3	1	1	3	2,0
L_2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2,5
L_3	1	2	1	1	1	2	2	1	2	1,5
L_4	4	2	3	3	3	2	1	1	4	2,5
L_5	4	4	2	4	3	3	2	2	4	3,0
L_6	1	2	3	1	3	1	2	1	3	2,0
Kokon	11	10	12	12	12	12	mort.	10	12	11,0
Imágó	♀	♀	♀	♀	♀	♀				



17. ábra. Lárvák fejlődési sebességének menete mustár- és repcenövényen
(Eredeti)

Abb. 17. Entwicklungsgeschwindigkeit der Larven auf Senf- und Rapspflanzen
(Originalaufnahme)

vedlők fejlődési ideje néhány nappal rövidebb volt, mint a négyszer vedlőké, azonban ez hőmérsékleti különbségekkel van összefüggésben, mert a 3. táblázat tenyészetei 21,5 C°-os középhőmérsékleten fejlődtek.

Az utolsó vedlés után a lárvák többé nem táplálkoznak. Színük kékeszöld lesz, mozgásuk vontatott. Még kb. $^1/_2$ napig tartózkodnak a felszínen és a talajba fúródnak, ahol gubót készítenek maguknak. Egyik lárvánk 15 perc alatt fúrta magát a talajba. A talajbavonulást követő napon már nem találtunk gubó nélküli lárvát. Tenyészedényben, ahol nem volt föld, szűrőpapír vagy a megmaradt levéldarabka segítségével készítettek gubót. Néhány lárva nem szőtt kokont maga köré. Ezekből a lárvákból is normális imágók fejlődtek. Tenyészkerti félig földbe ásott dróthengeres tenyészeteinkben a gubók, illetve kokonok 99%-át 0—5 cm talajmélységben találtuk. 10 cm-nél mélyebben nem volt kokon.

A lárvák szabadföldön nemcsak a növény körül, hanem attól távol is földbe ássák magukat gubókészítés céljából. Földbe hatoláskor előnyben részesítik a talaj repedéseit. 1953 őszén Rezi határában végzett vizsgálataink szerint, legtávolabb 45 cm-re, legközelebb 2 cm-re találtunk kokont a tarlórépanövénytől.

5. *A lárvák táplálkozása és táplálékfogyasztása*

A lárvák első tápláléka a tojáshéj azon része, amely akadályozza a kis lárvát abban, hogy a szabadba jusson. A kibújt kis lárva néhány mm kanyargós út megtétele után, amely 10—12 percet vesz igénybe, a növény szövetéből táplálkozni kezd. A táplálkozás úgy történik, hogy a mandibulákkal az első pár valódi lábak között a levél fonáki epidermiszébe harap, miközben ezen lábait a levegőben tartja. A második és harmadik valódi lábaival erősen kapaszkodik, a test többi

18. ábra. Erősen károsított mustárnövény
(Foto Sáringer)

Abb. 18. Schwer beschädigte Senfpflanze
(Photo Sáringer)

4. táblázat *Lárvafejlődés alatti táplálékfogyasztás számadatai repcelevél etetése esetén*

Dátum	Lárvák száma	Lárvák összsúlya g-ban	1 lárva súlya g-ban	Lárva súlyváltozás g-ban	1 lárvára eső zöldfogyasztás	1 lárvára eső ürülék g-ban exsikk.	Schwerdtfeger koefficiens	Példányszám	Megjegyzés
VI. 11. $10^h30'$	10, L_1	0,0027	0,0002					10	
VI. 12. $13^h20'$	10 L_1	0,0036	0,0003	+0,0001	0,0020	0,0001	0,15	10	
VI. 14. $13^h10'$	8 L_2 1 L_1	0,0095	0,0010	+0,0007	0,0031	0,0001	5,5	10 (9,5)	1 L_1 mort.
VI. 15. 14^h . .	5 L_3 3 L_2	0,0162	0,0019	+0,0009	0,0067	0,0002	5,6	9 (8,5)	1 L_1 mort.
VI. 16. 20^h . .	8 L_3	0,0372	0,0046	+0,0027	0,0101	0,0007	2,1	8	
VI. 17. $14^h30'$	4 L_4 4 L_3	0,0630	0,0078	+0,0032	0,0085	0,0006	1,9	8	
VI. 18. $14^h30'$	7 L_4 1 L_3	0,1141	0,0152	+0,0074	0,0253	0,0013	3,7	8 (7,5)	1 L_3 mort.
VI. 19. $11^h30'$	4 L_5 3 L_4	0,1846	0,0263	+0,0111	0,0462	0,0033	2,1	7	
VI. 20. $20^h30'$	7 L_5	0,2718	0,0388	+0,0125	0,0735	0,0087	1,7	7	
VI. 22. 20^h . .	6 L_6 1 L_5	0,2301	0,0328	−0,0060	0,0492	0,0036	2,1	7	1 L gubót kötött
VI. 24.	6 L_6	0,1655	0,0253	−0,0075		0,0002		7 (6,5)	Cibáció megszűnt
Összes					0,2246	0,0188			

része enyhén felpúposodik. A kezdeti táplálkozást, amelyet szabálytalan teknő alakú rágás jelez, rövid időn belül abbahagyja és továbbmenve más helyen kezd újból táplálkozni. Az első órákban még nem rágja keresztül a levéllemezt, hanem csak hámozgatja. Később a teknő alakú rágás legmélyebb pontján tovább rág és így a levél felületén kerek lyuk jelenik meg.

A már táplálkozott álhernyó könnyen felismerhető a bélcsatornában levő élénkzöld színű növényi részekről, amelynek színe a lárva testének egész hosszában áttetszik.

Az ürülék az ürítés után közvetlenül élénkzöld színű, nedvdússága miatt gömb alakú. Beszáradva elveszti gömb alakját, színe sötétebb lesz és erősen a levélhez tapad. A táplálkozás intenzívebbé válásáig, — amely a harmadik vedlés után következik be — jól látható a leveleken. Később a kopaszra rágás miatt eltűnik, csak a vastagabb levélereken marad meg, amelyeket a lárvák csak igen kivételes esetekben (teljes táplálékhiány) fogyasztanak el. A lárvák a tojással fertőzött levélrészt is elfogyasztják. A táplálkozás mindig azon a levélen kezdődik, amelyen az embrionális fejlődés végbement. Csak a levél elpusztításával mennek át másik levélre. Megfigyeléseink szerint, az imágók egy növényen belül mindig a fiatalabb levelekbe helye-

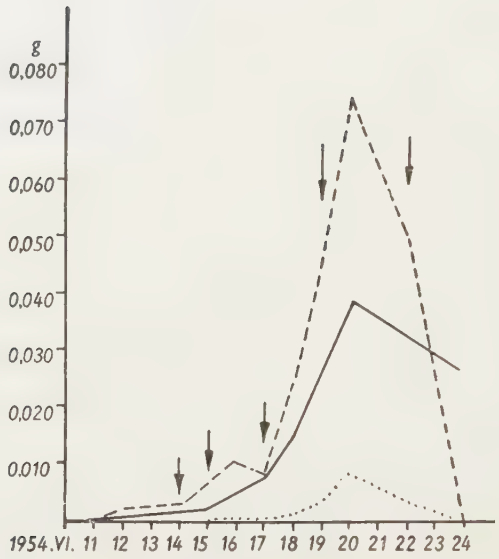
zik el tojásaikat. Mivel ezek a levelek a növény legfiatalabb részei, tehát felül helyezkednek el, így a lárvák táplálkozása (kártétele) felülről halad lefelé (18. ábra). Csak az egész növény elpusztítása után mennek át a szomszédos növényre. Ha az egész táblát elpusztították, akkor vándorolva keresnek alkalmas tápnövényt. Természetes, csak L_3-nál idősebb lárvák tudnak nagyobb távolságot megtenni a rögös úton. A fiatalabbak elpusztulnak. Egy ilyen vándorlásnak voltunk szemtanúi 1953-ban Rezi község határában, ahol a takarmánynak vetett fehérmustár tábla kopaszra rágása után (szept. 11—17), a tőle kb. 50 m-re fekvő tarlórépára vándoroltak. Jacky (1902) szerint megfigyeltek olyan eseteket, hogy a lárvák, miután tökéletesen leráglak egy repcetáblát, tovább vándoroltak és vándorlásuk útját csapás jelezte. Riggert (1939) Probsteinben 1936 júniusában figyelt meg lárvavándorlást mustárnövényről répára *(Brassica napus esculenta)*.

A lárvafejlődés alatt elfogyasztott táplálékmennyiség megállapítását súly- és levélfelületmérési módszerrel végeztük. (A módszerek leírását lásd a „Vizsgálati módszerek" c. fejezetben.)

A súlymérési módszer-

5. táblázat *Lárvafejlődés alatti táplálékfogyasztás számadatai mustárlevél etetése esetén*

Dátum	Lárvák száma	Lárvák összsúlya g-ban	1 lárva súlya g-ban	Lárva súlyváltozás g-ban	1 lárvára eső zöldfogyasztás g-ban	1 lárvára eső ürülék g-ban exsikk.	Schwerdtfeger koefficiens	Példányszám	Megjegyzés
VI. 11. 10^h . .	10 L_1	0,0027	0,0002					10	
VI. 12. $13^h20'$.	8 L_1	0,0029	0,0003	+0,0001	0,0014	0,0001	2,1	10 (8)	
VI. 14. $13^h30'$	6 L_2 2 L_1	0,0060	0,0007	+0,0004	0,0041	0,0002	3,6	8	
VI. 15. 14^h . .	7 L_2 1 L_1	0,0136	0,0017	+0,0010	0,0044	0,0003	2,9	8	
VI. 16. 20^h . .	7 L_3 1 L_2	0,0324	0,0040	+0,0023	0,0079	0,0005	2,8	8	
VI. 17. $14^h30'$	1 L_4 6 L_3	0,0495	0,0066	+0,0026	0,0048	0,0006	1,6	8 (7,5)	1 L_2 mort.
VI. 18. $14^h30'$	1 L_3 6 L_4	0,0826	0,0118	+0,0052	0,0137	0,0015	1,8	7	
VI. 19. $11^h30'$	1 L_5 6 L_4	0,1518	0,0216	+0,0098	0,0445	0,0037	1,9	7	
VI. 20. $20^h20'$	2 L_5 5 L_4	0,1926	0,0275	+0,0059	0,0560	0,0049	1,9	7	
VI. 22. 20^h . .	6 L_5	0,2075	0,0303	+0,0028	0,0661	0,0040	2,3	7 (6,5)	1 L_5 mort.
VI. 24.	6 L_5	0,1428	0,0259	−0,0044					1 L gubót kötött
								6	Cibáció megszűnt
Összes					0,2029	0,0158			



19. ábra. Egy lárva élősúlyának (———), az elfogyasztott táplálék friss súlyának (- - - -) és az exsikkált ürüléknek (.....) naponkénti változása repcelevélen. Nyilak a vedlések időpontját jelölik

(Eredeti)

Abb. 19. Täglicher Wechsel des Lebendgewichtes, des Frischgewichtes der verzehrten Nahrung, der Exkremente einer Larve auf einem Rapsblatt. Die Pfeile bezeichnen die Zeitpunkte der Häutung

(Originalaufnahme)

rel végzett vizsgálatok eredményeit a 4. és 5. táblázat tartalmazza. Ugyanezen adatokat a 19. és 20. ábrák grafikusan tüntetik fel.

Repcenövény etetése esetén 1 lárva kifejlődése alatt 224,6 mg zöld lombot fogyasztott el, vagyis a lárva teljes kifejlődéséig kifejlett élősúlyának 5,8-szeresét kitevő mennyiségű repcelevelet pusztított el. Mustárnövény esetében 1 lárva 202,9 mg zöld lombot fogyasztott, ami kifejlett élősúlyának 6,6-szerese.

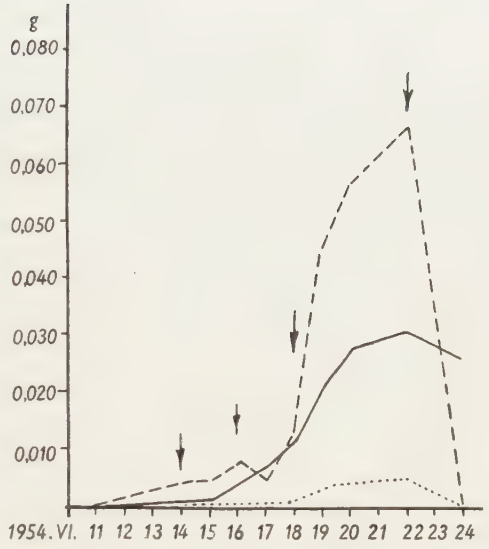
A lárvák fejlődésük folyamán — ami repcén és mustáron egyformán 11 napot tett ki — repcén kezdeti testsúlyuknak (0,0002 g) 194-szeresére (L_6) növekedtek (0,0388 g), majd gubókötésig kb. 35%-ot veszítettek súlyukból. Mustáron a kezdeti testsúlyuknak (0,0002 g) 151-szeresére (L_5) növekedtek (0,0303 g), majd gubókötésig 15%-ot veszítettek. A fogyasztott repcelevél szárazanyagtartalma 14,3—22,2%, a mustárlevélé 14,5—24,6% között ingadozott. Az üvegházlaboratórium átlaghőmérséklete a kísérlet alatt 21,5 C° (legkisebb hőmérséklet 17, legnagyobb 26 C°) volt. A lárvák az egyes fejlődési stádiumok alatt kifejlődésükhöz szükséges zöld lombnak — repce esetében —

az L_1 stádiumban 2,2%
L_2 ” 3,0%
L_3 ” 8,3%
L_4 ” 11,3%
L_5 ” 75,2%-át fogyasztották el.

A mustáron fejlődöttek L_1 stádiumban 0,6%
L_2 ” 4,1%
L_3 ” 6,4%
L_4 ” 56,4%
L_5 ” 32,5%-át fogyasztották az összes tápláléknak. Ezek a számok világosan mutatják, hogy a lárvák a két utolsó fejlődési stádiumban válnak igazán falánkokká, mert hiszen e két fejlődési stádiumban repcénél 86,5, mustárnál 88,9%-át fogyasztják el összes táplálékuk-

nak. Ha számításba vesszük, hogy ezen két fokozat fejlődési ideje csak néhány nap (lásd 2., 3. táblázatot), akkor könnyen megérthetjük, hogy miért pusztítják el olyan rövid idő alatt a repcevetést.

Az adatokat ábrázoló görbék menetéből kitűnik, hogy míg a lárvák súlyának növekedése egyenletes, addig az elfogyasztott táplálékmennyiséget mutató görbe töréseket mutat, amit a vedlések alkalmával beálló csökkent táplálékfelvétel idéz elő. Nem minden vedlés alkalmával jelentkezik ez a törés, mert a 10 lárva vedlése csak véletlenül eshetett egybe. A grafikonokból az látható, hogy a 24 óra alatt elfogyasztott zöldtáplálékmennyiség repcénél a 3. vedlés után következő második napon a fejlődésük során elért maximális testsúlyuknál 0,0074 g-al, mustárnál 0,025 g-al, a 3. napon pedig 0,0347 g-al, mustárnál 0,0358 g-al több zöld levelet fogyasztottak el. (A vedlés időpontját a lárvák 50%-ának vedlésétől számítottuk.)



20. ábra. Ugyanaz, mint a 19. ábrán, csak mustárlevélen

(Eredeti)

Abb. 20. Dasselbe, wie auf Abbildung 19., nur auf einem Senfblatt

(Originalaufnahme)

A Schwerdtfeger-, vagy másképpen anyagcsere-koefficiens (az elfogyasztott táplálék súlyának és az ürülék súlyának hányadosa), ami a táplálék hasznosítását fejezi ki, repcelevélen való fejlődés folyamán 0,15—5,6 között, mustáron 1,6—3,6 között változott. A 4. és 5. táblázat adatai mutatják, hogy mind a repcén, mind a mustáron a fiatal lárvák lényegesen jobban hasznosítják az elfogyasztott táplálékot, mint az idősek. Legmagasabb a Schwerdtfeger-koefficiens az L_1 és L_2 stádiumban, repcén 5,5, 5,6, mustáron 3,6, 2,9, 2,8. A harmadik stádiumtól fokozatosan csökken. Az anyagcsere koefficiens alakulásából kitűnik, hogy a harmadik vedlés után az állatoknak sokat kell felvenniök, hogy fejlődni tudjanak, mert a felvett táplálékból keveset hasznosítanak. Egyébként ez más lárváknál is így van (pl. burgonyabogárlárva), éppen ezért nagy kártevők.

A felületmérési módszerrel végzett vizsgálataink eredményeit repcelevélen a 6., mustárlevélen a 7. táblázat tartalmazza.

Az adatokból kitűnik, hogy nagy különbségek vannak a lárvák kifejlődéséhez szükséges levélfelület nagyságában. Mustárból úgy látszik kevesebbet fogyasztanak, mint repcéből. Az adatokból továbbá az is világos, hogy a 3. vedlés után megsokszorozódik a táplálékfelvétel és a negyedik illetve ötödik vedlés után megszűnik. A 21. ábrán repce-, a 22. ábrán mustárnövényen történt táplálékfogyasztás menetét ábrázoltuk. A táplálékfogyasztást mutató ábrák menete hasonló a mérés útján nyert adatokból szerkesztett görbék menetéhez.

6. táblázat

Lárvafejlődés alatt elfogyasztott levélfelület mm²-ben repcelevélből

Fejlődési fokozat	Elfogyasztott levélfelület (lárvánként)			
	mm²	összfogyasztás %-ában	mm²	összfogyasztás %-ában
L_1	3	0,07	18	0,7
L_2	35	0,9	45	1,8
L_3	36	0,93	40	1,6
L_4	582	15,3	419	17,2
L_5	2738	71,5	1571	64,4
L_6	431	11,3	350	14,3
Összes	3825	100,0	2443	100,0

7. táblázat

Lárvafejlődés alatt elfogyasztott levélfelület mm²-ben mustárlevélből

Fejlődési fokozat	Elfogyasztott levélfelület (lárvánként)					
	mm²	össz-fogyasztás %-ában	mm²	össz-fogyasztás %-ában	mm²	össz-fogyasztás %-ában
L_1	6	0,2	16	0,8	36	2,2
L_2	24	0,9	66	3,7	72	4,5
L_3	37	1,4	251	14,0	226	14,1
L_4	407	15,4	937	56,1	1191	74,4
L_5	2030	78,0	403	25,4	78	4,8
L_6	107	4,1				
Összes	2611	100,0	1673	100,0	1603	100,0

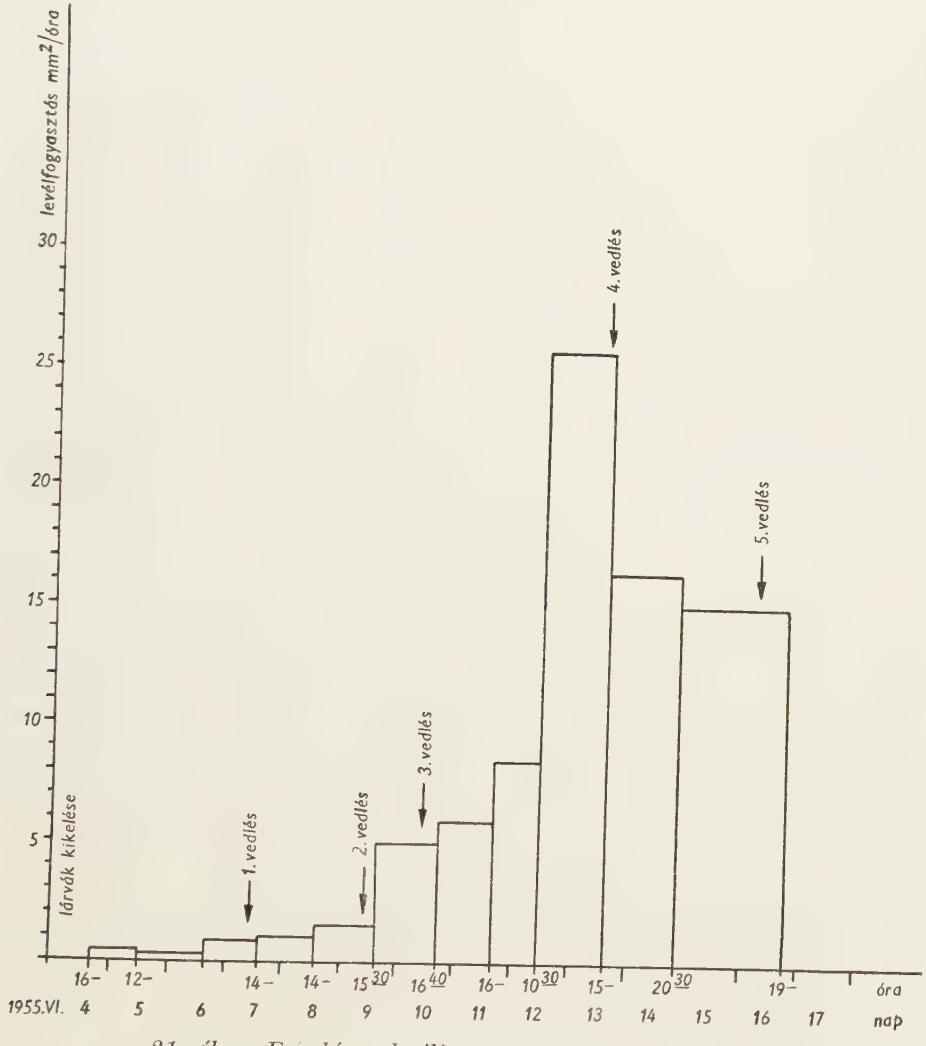
6. A kokonstádiumon belüli fejlődés

A kokonban a lárvák a bábozódásig még két fejlődési szakaszon mennek keresztül, amelyek közül az elsőt eonympha, a másodikat pronympha néven jelölik. A két szakaszt jellemző külső bélyegeket már az alaktani részben leírtuk.

Az eonympha szakasz fejlődési ideje mindig hosszabb, mint a pronymphaé, amely az évszaktól függetlenül mindig csak néhány napig tart. Az eonympha fejlődési idejét a hőmérséklet erősen befolyásolja. Ha telelésre szabadföldön elhelyezett kokonokat szobahőmérsékletű helyiségbe hoztunk, imágóvá fejlődtek. A rajzás közel öt hónapig elhúzódott, ami azt bizonyítja, hogy a hőmérsékleten kívül, más tényezők is szerepet játszanak az eonympha szakasz fejlődési idejének kialakításában. Hogy nemcsak a hőmérsékletnek van döntő szerepe, azt Riggert (1939) következő megfigyelése is bizonyítja. 1937 áprilisában nagyszámú lárvája 2 nap alatt beszőtte magát. A kokonok nagy részéből

24—27 nap elteltével előbujtak a darazsak, 2 imágó 171, illetve 190 és 1 imágó 268 nap múlva rajzott ki. A tenyésztési feltételek teljesen egyformák voltak.

A repcedarázs szabadföldön mindig a kokonstádium eonympha szakaszában telel át. Szabadföldön áttelelt kokonokat 1953. április 18-án felboncoltunk és 72 kokon közül egyetlen egyben sem volt más, mint eoympha. Április 27-én begyűjtött anyagban már pronympha állapotú lárvák és néhány báb is volt, amelyből május 3-án kelt az első nőstény imágó. 1954-ben május



21. ábra. Egy lárva levélfogyasztása mm²-ben repcelevélen

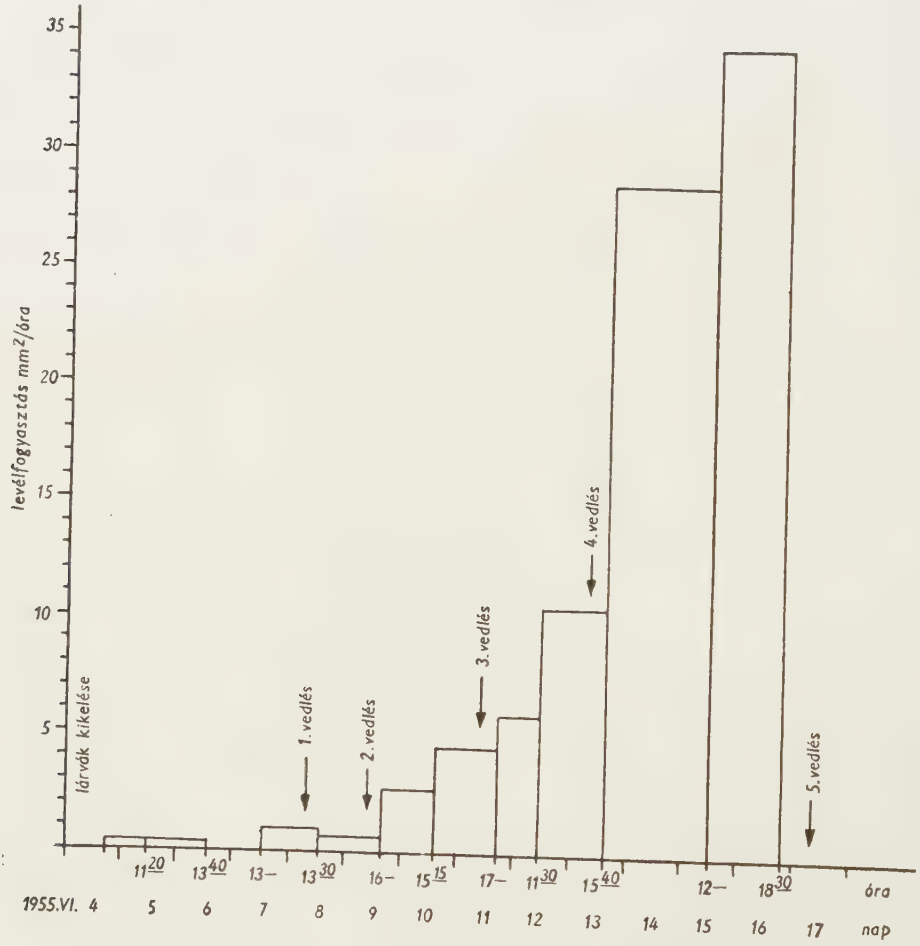
(Eredeti)

Abb. 21. Der Blattverbrauch einer Larve in mm² auf einem Rapsblatt

(Originalaufnahme)

21-én átvizsgáltuk a szabadföldön telelt kokonokat és nagyrészt pronympha állapotú lárvákat, néhány eonympha állapotút, bábot és 2 friss imágót találtunk. A laboratóriumi és szabadföldi tenyészeteinkben a pronympha szakasz mindig csak néhány napig tartott, függetlenül attól, hogy melyik évszakban fejlődtek és hányadik generációhoz tartoztak a lárvák.

A kokonstádium (beszövéstől az imágó kirajzásáig) időtartamát a 2., 3. táblázat adatai tüntetik fel. Már említettük, hogy a higrosztátban nevelt lárvák közül nem mindegyik szőtte be magát gubóba, így a kokonstádium egyes szakaszainak időtartamát megállapíthattuk. Egyes tenyészetekben az eonympha szakasz 20 C°-os üvegházi középhőmérsékleten és 100%-os nedves-



22. ábra. Ugyanaz, mint a 21. ábra, csak mustárlevélen

(Eredeti)

Abb. 22. Dasselbe, wie auf Abbildung 21., nur auf einem Senfblatt

(Originalaufnahme)

ségtartalmú levegőben (higrosztát) 7, 6, 8 és 5, a pronympha szakasz 2,3, 1,5, 3,5, a bábállapot 4, 5, 4, 6 napig tartott. Riggert (1939) adatai szerint a kokonstádium 16—20 C°-on 20—24, 21 C°-on 14—17, 24 C°-on 11—15 és 28 C°-on 8—13 napot igényelt. A bábállapot, adatai szerint 20 C°-on átlagban 7,7, 24 C°-on átlagban 5,3 és 28 C°-on átlagban 4,3 napig tartott.

Higrosztát tenyészeteinkben tartott kokonok egy része megpenészedve elpusztult. Felboncolás után megállapítottuk, hogy az állatok eonympha szakaszban voltak. Riggert (1939) 100% relatív nedvességtartalom mellett és nagyon száraz légtérben (kb. 10% nedvességtartalom) magas elhullást észlelt.

7. A diapauza

Bonnemaison (1945, idézi Faber, 1949) a diapauzáról írt összefoglaló tanulmányában kétféle diapauzát különböztet meg, úgymint: fejlődés megszakadása („arrêt de dèveloppement-Pseudo-Diapause" ahogy Rouband, 1930, 1932, idézi Faber, 1949, nevezi) és valódi diapauzát („diapause vraie"). Az előbbit az állat számára kedvezőtlen környezeti tényezők váltják ki, amelynek következtében a szervezetben nem lép fel mélyreható fiziológiai változás. Az utóbbi messzemenően irreverzibilis folyamat, megszüntetése csak extrém ingereken keresztül (magas és alacsony hőmérséklet, mechanikai behatás stb.) lehetséges. A szervezetben mélyreható fiziológiai átrendeződés zajlik le.

A repcedarázs esetében a diapauza kokonstádiumban lép fel, mégpedig az eonympha szakaszban. Riggert (1939) vizsgálataiból tudjuk, hogy a diapauza nem örökletesen determinált és a generációszámmal sincs összefüggésben, hanem a külső környezeti tényezőknek, főleg a hőmérsékletnek függvénye. Tehát csupán fejlődés megszakadásáról van szó és így Bonnemaison csoportosítása szerint „arrêt de developement vagy Pseudo-Diapause"-vel állunk szemben. Kísérletileg kimutatta, hogy ősszel 18,5 C° átlaghőmérsékleten (legkisebb 16,5, legnagyobb 20,5 C°) nevelt lárvákból fejlődő kokonok diapauzában maradtak. Az első imágók a következő év február közepén, az utolsók május első napjaiban bújtak elő. 21 és 28 C°-on nevelt lárvákból pedig 17, illetve 12 napi kokonstádium után kikeltek a darazsak. Riggert valószínűnek tartja, hogy a hőmérséklet hatása már a lárvakorban érvényesül, mert 24 óránként változtatva 18,5 C° és 21 C°, továbbá 21 C° és 28 C°-os hőmérsékleten nevelt lárvái begubózás után 18,5 C° és 28 C°-on tartva diapauza nélkül fejlődtek tovább a kokonstádiumban. Kísérleteiből megállapítható, hogy a diapauzát indukáló hőmérséklet küszöbértéke 18,5 és 21 C° között van. Hogy hányadik lárvastádiumtól érvényesül a hőmérséklet hatása, azt nem vizsgálta.

Riggert (1939) egy másik kísérletsorozatában, amelyben, 1935. augusztus végén szabadföldön gyűjtött lárvákat keleti fekvésű erkélyen nevelt, valamennyi lárva kokont készített. A kokonok 8,6%-a még 1935 őszén, 86,9%-a következő év június 15—24 között, 4,3%-a pedig 1937. június 7-én, tehát 20 hónapi nyugalmi állapot után kelt ki. E kísérlet szerint a nyugalmi állapot hosszát a hőmérsékleten kívül egyéb tényezők is befolyásolják.

1954—55-ben végzett megfigyeléseink megerősítik Riggert előbbi kísérletének eredményeit. 1954. szeptember végén szabadföldön gyűjtött idős lárvákat földdel töltött virágcserépben tovább neveltük. A lárvák talajba vonultak

és kokont készítettek. A virágcserepeket 18—22 C°-ú üvegházban tartottuk. Az első darázs még novemberben előbújt, az utolsó a következő év május 30-án. A közbeeső idő alatt kisebb-nagyobb megszakításokkal keltek a darazsak. Az a tény, hogy a környezeti feltételek teljesen egyformák voltak és a rajzás mégis közel hét hónapig elhúzódott, azt bizonyítja, hogy a nyugalmi állapot hosszának kialakításában nemcsak a hőmérsékletnek van determináló szerepe.

Vizsgálat tárgyává tettük a lárvakorban érvényesülő nappalhossz befolyását a kokonok nyugalmi állapotára. Laboratóriumban nevelt második nemzedékű nőstény utódait, a kikelés napján július 9-én, 3 csoportra osztottuk. Egy-egy tenyészetben 16—20 lárva szerepelt. Az első csoport 13, a második 17 órás megvilágítást kapott. A harmadik csoport kontrollként normális megvilágítású nappalon volt. A lárvákat a begubózás után, a lárvakori körülmények között tartottuk. A kísérletet virágcserép + üveghenger tenyészetben (11. ábra) végeztük. A kísérlet ideje alatt (VII. 9—VII. 31.) az üvegház napi középhőmérséklete 21,5 C° volt (legkisebb 18, legnagyobb 25 C°). A három tenyészetben sem a lárva-, sem a gubóstádium fejlődési idejében eltérés nem mutatkozott. A darazsak kikelése mindhárom tenyészetben 1—2 napos eltolódással megtörtént. Tehát a nappal hosszának nincs befolyása a kokonstádium diapauzájának kialakításában.

V. Nemzedékek száma

Az egyedfejlődés időtartamának a külső környezeti feltételekkel való szoros kapcsolata miatt a repcedarázs évi nemzedékeinek száma az egyes években eltérő.

Az irodalomban a következő adatokat találtuk: Curtis (1860, idézi, Riggert, 1939) és Benson (1931) Angliában, Romanova (1930) Kaukázusban, Zolk (1931) Észtországban, Martelli (1946) Olaszországban, Arabadzsiev (1951) Bulgáriában 3 nemzedéket állapított meg. Kettő vagy három nemzedék lehet az időjárástól függően a következő szerzők szerint: Laibach (1948) és Nolte (1953) szerint Németországban, Bogdanov—Katykov (1932), Scsegolev (1951) és Paramonow (1953) szerint a Szovjetunió nagyobbik részén kettő, a déli vidékeken három. Három nemzedék esetén szerintük a darazsak rajzása a következőképpen alakul: első nemzedék májusban, második június végén, július elején, harmadik augusztus, szeptemberben. Két nemzedék mellett foglal állást Jacky (1902) és Roos (1941) Svájc, Bej—Bijenko (1928) Szovjetunió Omszk-i körzet, Balachowsky & Mesnil (1936) Franciaország, Enslin (1918), Böning (1938) Riggert (1939), Frey (1949) és Braun—Riehm (1953) Németország. Szerintük az első nemzedék júniusban, a második augusztusban rajzik.

Öt nemzedékről tesz említést Takizava & Akiyama (1935) Mandzsuriában.

Hazai kutatók véleménye is eltér az évi nemzedékszámot illetően. Évi két nemzedékről ír Horváth (1893, 1894), Jablonowski (1893), Szelényi (1943a, 1943b). Kettő vagy három nemzedéket említ az időjárás alakulásától függően Jablonowski (1906), Kadocsa (1923, 1941) és Zsoár (1948). Kifejezetten három nemzedékről beszél Győrffy (1936, 1942, 1944) és Manninger (1949—1950).

8. táblázat

A repcedarázs fenológiai naptára 1953-ban

Hónap	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
I. nemzedék	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0 +	0 0 0 + + +	? ? ? 0 0 0 +	? ? ? 0 0 0					
II. nemzedék					. . –	. . – – – 0 0 0 +	– 0 0 0 + + +					
III. nemzedék							. . –	. . – – – 0 0 0 + +	0 + + +			
								.	. . . – – – 0 0 0	– – – 0 0 0	0 0 0	0 0 0

Jelmagyarázat: . . . = tojás, — — — = lárva, o o o = kokon, illetve báb, + + + = imágó

9. táblázat

A Magyar Nemzeti Múzeum Állattárában és a saját gyűjteményünkben található imágópéldányok gyűjtési idő szerinti összeállítása

Év	április			május			június			július			augusztus			szeptember		
	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30
1908															1 ♀			
1909													1 ♂					
1916									1♂ 2♀									
1918									1 ♀									
1919												1 ♀						
1923											1 ♀							
1927			1♂		1♀													
1928				2 ♀	2 ♀	1 ♀												
1930			2♂ 2♀	1 ♀		1 ♀												
1932													1 ♂					
1933				1 ♀								1 ♀						

1934						1 ♀	1 ♀		1 ♀			1♂ 1♀	1 ♀	1 ♀	2 ♂								
1935									1 ♀	1 ♀			2♂ 6♀	1 ♀	1 ♀								
1936					1 ♀								1 ♀										
1938														1 ♀									
1940											1 ♀												
1946																							2♂ 1♀
1948					2 ♀	1 ♀							2 ♀	2 ♀									
1949											1 ♂												
1950									1♂ 1♀	1 ♀	5 ♂				1♂ 1♀								
1951											1♂ 1♀	1 ♀			1 ♂								
1952				1♂ 2♀	1 ♀	3 ♀			1 ♀	1 ♀	1♂ 3♀		6♂ 14♀	2♂ 7♀	40♂ 5♀	1♂ 1♀	1 ♀						
1953																1 ♂	1 ♀						
1954					1 ♂							1 ♀				2 ♀							
1955							1 ♀			5 ♀													
Össz			3♂ 2♀	1♂ 6♀	1♂ 7♀	7 ♀	2 ♀		2♂ 7♀	8 ♀	8♂ 6♀	1♂ 5♀	10♂ 24♀	2♂ 12♀	44♂ 8♀	2♂ 3♀	2 ♀	2♂ 1♀					

23. ábra. A 9. táblázat adatainak összesített ábrázolása (Eredeti)

Abb. 23. Gesamtdarstellung der Angaben laut Tabelle 9. (Originalaufnahme)

Az említett adatokból világosan kitűnik, hogy a repcedarázs nemzedékeinek száma nem állandó, hanem az időjárási viszonyok változásával évek szerint változik. Abban valamennyi szerző megegyezik, hogy gyakoribb kártevő mindig a nyár végi, illetve őszi nemzedék.

1955-ben Keszthelyen végzett szabadföldi és tenyészkerti megfigyelésünk szerint 3 nemzedék fejlődött. Az első vagy áttelelt nemzedék rajzása május első napjaiban kezdődött. A második, illetve első nyári nemzedék június végén—július elején jelent meg, a harmadik, illetve második nyári nemzedék szeptember hónapban repült. A fenológiai naptárt a 8. táblázat mutatja.

A diapauza című fejezetben már említettük, hogy a kokonok között akadnak olyanok is, amelyekben a fejlődés hosszabb ideig elhúzódik. Riggert (1938) szerint 200—300 nap különbség is lehet az ugyanolyan körülmények között tartott kokonok kikelési idejében. A kokonok kelésében saját megfigyelésünk szerint is 6—7 hónapos különbséget tapasztaltunk egy tenyészeten belül. Az állatok nagyobb része azonban rövid időn belül rajzik, csak néhány kokon marad hosszabb ideig diapauzában. Ez a néhány kivétel azonban elég ahhoz, hogy a természetben ne tudjuk megállapítani, hogy a fogott imágópéldány hányadik nemzedékhez tartozik.

A 9. táblázat a Magyar Nemzeti Múzeum Állattárában és saját gyűjteményünkben található, különböző években gyűjtött és hitelesen meghatározott repcedarázs-imágókat a gyűjtési idő szerint tünteti fel (tekintet nélkül a gyűjtő nevére). Sajnos nem sok példány volt és így az adatok hiányosak. Azonban annyi megállapítható belőlük, hogy Magyarországon a környezeti viszonyoktól függően április végén már kezdődik az első nemzedék rajzása. A második vagy harmadik nemzedék példányai pedig szeptember végéig rajzanak. Október hónapból már nincsen példány.

10. táblázat

A repcedarázs fenológiai naptára, évi két nemzedék esetén

Hónap	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
I. nemzedék ..	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0 +	? ? ? 0 0 0 + + +	? ? ? 0 0 0 + +					
II. nemzedék ..						. . —	. . . — — — 0 0 0 +	— — 0 0 0 + + +	0 + + +			
								. . — —	. . . — — — 0 0 0	— 0 0 0	0 0 0	0 0 0

Jelmagyarázat ugyanaz, mint a 8. táblázaton

24. ábra. A repcedarázs lárvák kártétele fiatal repcenövényen (Foto Reichart)

Abb. 24. Der von Rübenblattwespenlarven an jungen Rapspflanzen angerichtete Schaden (Photo Reichart)

Ha a közel 50 év adatait összesítve ábrázoljuk (23. ábra) kitűnik, hogy a nemzedékek közül nálunk mindig az utolsó, tehát évek szerint a második vagy harmadik volt népesebb. A káresetek előfordulása is ezt bizonyítja, mert nyár végén rendszerint gyakoribb volt a kár, mint tavasszal vagy nyár elején, esetleg derekán.

Az irodalomból és a saját tapasztalatainkból kiindulva, azt kell mondanunk, hogy a repcedarázsnak nálunk legtöbb esetben kettő, de néha három nemzedéke van. Előbbi esetben az első nemzedék zöme júniusban, a második augusztus szeptemberben rajzik (10. táblázat). Három nemzedék esetén, az első májusban, a második június végén, júliusban és a harmadik augusztus-szeptemberben repül.

VI. Rágáskép és tápnövények

Az álhernyó által okozott rágáskép (kórkép) alakja egyrészt attól függ, hogy a lárva és a növény milyen fejlődési stádiumban találkozik, másrészt attól, hogy a kártétel milyen növényen történik.

Ősszel a repce 3—4 leveles állapotban van, amikor az első rágásnyomok megjelennek, amely a lárva első-második fejlődési stádiumában többé-kevésbé kerek lyukak formájában mutatkozik. A második vedlés után a lyukak nagyobbodnak és a levelek szélétől kiindulva szabálytalan alakú rágások is keletkeznek (24. ábra). Kopaszrarágás esetén csak a levél fő- és mellékerei maradnak meg. 1953-ban Rezi határában tarlórépa levélnyelén, 1954-ben Keszthelyen fehér mustár szárán figyeltünk meg rágást.

Tavasszal és nyáron a mustárt károsítják. A mustár ilyenkor vagy virágzik, vagy már elvirágzott. Jablonowski (1893) szerint a virágokat és a terméseket is megrágja.

Az álhernyók tápnövényei csaknem kivétel nélkül a keresztesvirágúak *(Cruciferae)* családjába tartozó termesztett és gyomnövények közül kerülnek ki. Termesztett növényeink közül, megfigyeléseink szerint elsődleges tápnövénye a repce *(Brassica napus L.)*, továbbá a fehér mustár *(Sinapis alba L.)* és a tarlórépa *(Brassica rapa L.)*. Riggert (1939) Schleswig-Holsteinben a *Brassica rapa* és *B. napus* fajokat találta elsősorban fertőzötteknek. Ugyanott említi, hogy az egy időben vetett táblák közül mindig a fejlődésben visszamaradottakat, tehát a gyengébb levélzetűeket fertőzték erősebben.

Gyomnövények közül 1953 szeptemberében Rezi község határában vadrepcén *(Sinapis arvensis L)*. figyeltük meg. Bachó Zoltán levélbeli közlése szerint repcsényretken *(Raphanus raphanistrum L.)* figyelt meg táplálkozó lárvákat. Ugyanezen növényt Enslin (1918) is tápnövényei között említi. Jeremic (1954) a Vajdaságban talált lárvákat vadrepcén. Riggert (1939) mezei tarsókán *(Thlaspi arvense L.)* figyelt meg tojásrakást. Martelli (1932, idézi Riggert, 1939) szerint répa és káposzta mellett a borsmustárt *(Eruca sativa* Mill.) alig vette figyelembe.

Curtis (1860, idézi Riggert, 1939) szerint tojásrakás céljából A *Sinapis arvensist* részesíti előnyben. Jablonowski (1893) *Sinapis, Sisymbrium, Brassica, Cochlearia, Raphanus* és más keresztesvirágú növényeket sorol fel tápnövényeként. Taschenberg (1879, idézi Jablonowski, 1893) len kártételéről ír Csehszlovákiában. Köppen (1880, idézi Jablonowski, 1893) oroszországi lenkárosításáról tesz említést. Laibach (1848) a lent szintén felsorolja a tápnövényei között.

Mustáron való táplálkozásról tesz említést Romanova (1930), Sakharov (1929), Scsegolev (1951), Ozols (1932), Woroniecka (1928), Torka (1928), Martelli (1946) és Balachowsky & Mesnil (1936).

A következőkben néhány olyan tápnövényt sorolunk fel, amelyről hazai megfigyelések nincsenek, de számos külföldi szerző megemlíti. A növények tudományos nevét szándékosan nem tüntetjük fel, mert tapasztalataink szerint ahány ország, annyi néven szerepel ugyanazon növény tudományos neve. A növények a következők:

kelkáposzta: Ozols (1932), Anonymus (1935), Balachowsky & Mesnil (1936) és Laibach (1948),
káposzta: Jacky (1902), Balachowsky & Mesnil (1936), Anonymus (1938), Lindemuth (1941), Laibach (1948), Scsegolev (1951), Manolache *és munkatársai* (1954b),
karfiol: Ozols (1932),
torma: Jacky (1902), Ozols (1932), Balachowsky & Mesnil (1936), Lindemuth (1941), Laibach (1948) és Sorauer (1953),
retek: Anonymus (1936b), Balachowsky & Mesnil (1936), Anonymus (1938), Bovien & Stapel (1940), Laibach (1848), Manolache *és munkatársai* (1954b),
cukorrépa: Menozzi (1930), Kadocsa (1942), Mayer (1953)
répa: Sorauer (1953).
mák: Mayer (1953)
burgonya: Mayer (1953)
rózsa: Heinsius (1891), és Dubois (1918), idézi Mayer (1953)

VII. Káresetek előfordulása

Következőkben a rendelkezésünkre álló irodalomból felsoroljuk országonként a repcedarázs álhernyója által okozott károkat, majd részletesen a hazai káreseteket ismertetjük, hogy ezen adatokat összevetve megállapítsuk, hogy vajon van-e szabályszerűség a kártevő fellépésében és ha van, milyen környezeti feltételek mellett ismétlődik meg. A különösen hiányos külföldi adatok felsorolásával az a célunk, hogy a káresetek időpontját országonként összehasonlíthassuk.

A repcedarázs kártételéről legrégibb adatokat Curtis (1860, idézi Riggert, 1939) közöl. Kimutatta, hogy *Angliában* 1756 és 1760 között, főleg azonban 1782-ben sok ezer acre repcevetést semmisített meg. Később 1818- és 1835-ben jelentkezett újra. 1838 után hosszú ideig nem jegyeztek fel jelentős kártételt. Benson (1931) szerint 1900- és 1914-es években ismét jelentették kártételét Angliában. Szerinte a közbeeső időszakban azért nem volt jelentős kártétel, mert erre az időre esik a vetésforgós-gazdálkodás bevezetése. Lehetségesnek tartja, hogy a régebbi károkat nem az *Athalia colibri*, hanem az *A. glabricollis* okozta, aminek lárvája nagyon hasonló a *colibri*-éhez. Miles (1939) szerint Kelet-Angliában fehérrépán (turnip) *A. rosae L.* általános fertőzést idézett elő. Áttekintve a repcedarázs angliai fellépésének történetét, arra a megállapításra jut, hogy a kártevő megjelenésében megfigyelhető fluktuáció a természetes ellenségek és a lokális fajok számának alakulásában keresendő.

Szovjetunió. Solovjev (1928) megállapítása szerint a gyökeréért termesztett növényeken károsított. Bej-Bijenko (1928) Omsk körzetéből július—augusztus hónapban 90%-os kártételről ad tudósítást. Sakharov (1929), Saratov körzetében 1928 tavaszán mustárnövényen figyelte meg kártételüket. Dobrovolszkij (1930) szerint Észak-Kaukázusban kultúrnövényeken károsított. Kristal & Petrucha (1930) keresztesvirágú növényeken észlelték kártételüket. Jaroszlavcev (1931) közép-oroszországi kártételéről ad hiradást. Scsegolev (1951) szerint Ukrajnában, Volga mentén, a moszkvai és leningrádi területen, a BSzSzK-ban és Transzkaukáziában komoly károkat okozott.

Észtország. Zolk (1931) szerint 1931-ben okozott először jelentős kárt fehérrépán *(Brassica campestris)* és valamennyi változatán a déli területeken.

Lettország. Ozols (1932) fehérmustáron, kelkáposztán, karfiolon, tormán észlelte kártételét 1931-ben.

Lengyelország. Woroniecka (1928) mustár, Krasucki (1928) különböző keresztesvirágú növényen való kártételét írja le.

Románia. Manolache *és munkatársai* (1949) szerint, „1947 őszén és 1948 tavaszán a repce és mustárvetések Ilfov, Ialomiţa, Constanta és Timiş kerületekben erősen fertőzöttek voltak.

Brassó körzetében (Stupini) sok káposztavetés volt erősen fertőzött és egy részük teljesen elpusztult. A lárvák a szomszédos burgonyavetésben levő vadrepcén fejlődtek."

Manolache *és munkatársai* (1953) szerint „a repce- és mustárnövények erősen fertőzöttek voltak az alábbi körzetekben: Ialomiţa (Pietroiu, Cocargeaua, Borduşani, Feteşti, Platoneşti, Lehliu, Horia, Perieţi), Bucureşti (Uzunu, Bucşani, Mânăstirea, Budeşti), Teleorman (Blejeşti, Belitori, Alexandria, Balaci, Salcia, Zimnicea), Timişoara (Lovrin, Cenad, Sânnicolaul Mare), Bihor (Salonta), Cluj (Aiud), Sibiu (Miercuerea).

Sztálin körzetben (Codlea, Magurele) gyengébb fertőzés volt.

Néhány körzetben a károk következtében a repce- és a mustárvetéseket ki kellett szántani.

Vişani (Galaţi), Chitila és Mogoşoaia (Bucureşti) községekben károkat állapítottak meg káposztatáblákon."

Manolache *és munkatársai* (1954a) szerint, „ennek a fajnak a lárvái legjelentősebb mértékben szeptember és október folyamán Feteşti-Balta Borcei járásban (Constanţa körzet) repcevetéseken és Cristian (Sztálin körzet) helységben káposztavetéseken léptek fel. A kártevő eléggé gyakran fordult elő az ország más kerületeiben is. (Bucureşti és Ploeşti.)

A nyári nemzedék lárvái egyes fehér és fekete mustárvetéseken károsítottak".

Manolache *és munkatársai* (1954b) szerint, „ennek a fajnak a kártételi potenciálja az elmúlt évekhez viszonyítva csökkent. E kártevők visszaszorítását okozó ökológiai tényezők közül meg kell említeni egyrészt az augusztus—szeptemberi aszályt, amely megakadályozta az ivarérett egyedek kibújását a talajból, másrészt a lárvák jelentős mérvű fertőzöttségét *Meigenia mutabilis* Fall. fürkészléggyel.

Gyengébb fertőzést figyeltek meg mustár-, repce-, retek- és káposztavetéseken a következő körzetekből Constanţa (Pietroiu), Bucureşti (Lehliu, Lupşanu, Plevna, Horia), Sztálin (Măgurele, Cristian, Ghimbav Codlea)."

Jugoszlávia. Cuturilo (1952) szerint Versec környékén káposztán okozott károkat. Jeremic (1954) a Vajdaság egész területén észlelt kártételt.

Németország. Torka (1928) Felső-Sziléziában 1927 júliusában fehér mustár táblákon figyelt meg erős kártételt. Riggert (1939) szerint Schleswig-Holsteinben először 1901-ben rendkívül meleg nyáron lépett fel kártevőként Hadersleben körzetében. 1935-ig Schleswig-Holsteinből egyetlen esetet sem jelentettek. Ext (1935) szintén beszámol nagy júliusi kártételről. Ugyanezen tartományban Lindemuth (1941) 1940-ben észlelt erős fertőzést tarlórépán, mustáron, retken, káposztán és répakáposztán. Frey (1949) szerint 1948-ig csak néhány helyen lépett fel. 1948-ban június végétől július elejéig erős kártétel volt. A nyári kártétel okát az 1947. év abnormális meleg és 1948 tavasza időjárási viszonyainak alakulásában keresi. Ekkor az első nemzedék lépett fel nagy tömegben, a második nemzedék, amely augusztus végén—szeptember elején várható volt, létszámában nagyon visszaesett. A visszaesés okát valószínűleg a csapadékban gazdag július, augusztus időjárása okozta, amely a talajban található kokonok egy részét elpusztította.

Eichler (1948) Saxe-Anhalt provinciában 1947 nyarán erős kártételt állapított meg. Laibach (1948) Opladen, Langenfeld, Monheim, Hitdorf (Reinland) zöldségtermesztő területeken mustárnövényeken 1948 júniusában igen erős fertőzést észlelt. Warmbrunn (1949), Württembergben 1948 nyarán mustáron figyelt meg nagy kártételt.

Owen (1955) repcén és mustáron 1954 augusztus—szeptemberben előfordult kártételről tesz említést.

Ausztria. Blunck (1940, idézi Lindemuth, 1941) szerint Dél-Ausztriában 1939-ben a repcetáblákat annyira tönkretette, hogy ki kellett szántani.

Svájc. Bürki (1901, idézi Jacky, 1902) szerint Reinthalban 1900-ban és 1901-ben károsított. Roos (1941) szerint 3 kantonban 1940 augusztus-szeptember hónapban fehérrépán (turnip) lépett fel.

Olaszország. Menozzi 1930) szerint cukorrépán 1929-ben néha olyan tömegben lépett fel, hogy védekezni kellett ellene. Martelli (1946) Bologna környékén fehér mustáron 1944 tavaszán észlelt igen erős kártételt; repcét kevéssé pusztította.

Dánia. 1935-ben fehér mustáron és retken károsított (Anonymus, 1936b). 1937-ben káposztán, svéd- és fehérrépán, helyenként retken okozott károkat (Anonymus, 1938).

Spanyolország. 1934-ben kelkáposztán, komoly kártevőként lépett fel (Anonymus, 1935).

Japán. Takizava & Akiyama (1935) szerint Yugakujo (Mandzsuria)-ban keresztes virágú növényeket támadta meg.

A fent említett külföldi adatok felsorolása után a hazai káreseteket ismertetjük. Sajnos a rendszeres feljegyzés a háború martaléka lett, így csak az irodalomban megjelent adatnak, azonkívül régóta növényvédelemben dolgozó szakemberek emlékezetében megmaradt káresetnek közlésére szorítkozhatunk.

1883

„A repczedarázs (Athalia spinarum Fabr.) kártételeiről Zemplén-megye nagymihályi járásból (Deregnyő) érkezett jelentés, amely szerint e levéldarázs 17 mm hosszú szürkészöld hernyói szeptemberben az őszi repcze leveleit rongálták. Az okózott kár nagysága nem volt megállapítható; de 1881-ben, amidőn ott e hernyók szintén nagyobb mennyiségben felléptek, a repczetermésben kb. 10 % veszteség mutatkozott" (Horváth, 1884).

1884

„A repczedarázs álhernyói Lengyelen gróf Apponyi Sándor uradalmának, mintegy 40 hold repczéjét tették tönkre (szep. 23)" (Anonymus, 1892).

1888

Zemplén megye Bély községében szeptember 21-én pusztított (Anonymus, 1892).

1889

Vas megye Répcze-Szent-György községében június 6-án és szeptember 18-án károsítottak. „Repczén kívül megtámadták a takarmánymustárt és kerekrépát is és levélzetöket egészen lekopasztották" (Anonymus, 1892).

1892

Jász-Nagykun-Szolnok megye, Tisza-Abád-Szalók községében az álhernyók a repczén nagy kárt tettek (okt. 20), (Anonymus, 1894).

1893

Alsó-Fehér megye Drassó, Kolozs megye Tancs községben „. . . a fehér mustár vetést támadta meg; . . . az előbbi helyen a termést egészen tönkretette lerágva a leveleket és utóbb a hüvelyeket, úgy, hogy csak a puszta szárak maradtak meg". Drassó aug. 31., szept. 5. és 12-én, Tancs aug. 31.

Heves megye Domoszló községben augusztus 22-én „. . . egy tábla tarlórépát teljesen lekopasztott."

Liptó megye Nádasd községben július 31-én és augusztus 14-én „. . . a káposztát lepte el roppant mennyiségben; a mellette levő szántóföldön felburjánzott vadrepczén is hemzsegett."

Temes megye Nagy-Zsám községben október 3-án „. . . 200—300 holdon a repczét teljesen tönkretette, úgy hogy a vetés nem volt egyébre érdemes, mint kiszántásra." (Anonymus, 1894).

1896

Ujfalu községben szeptember 19-e körül repcevetést pusztítottak (Vellay, 1896).

1918

Jablonowski (1918) összefoglaló dolgozata nyomán 1880—1917 között terjedő időben ismertetjük az egyes években előforduló káresetek számát. Természetes az egyes évek adatai nem nyújtanak pontos felvilágosítást az elő-

fordult káresetekről, mert hisz a növényvédelem szervezetének kiépítése éppen erre az időszakra esik. Így az 1900-as évektől a káresetek számának emelkedése valószínűleg a tudósítógárda nagyobb létszámával magyarázható. Mindenesetre ezen adatok is némi támpontul szolgálhatnak.

Jablonowski adatai a következők: 1880—82-ig nem volt, 1883-ban 1, 1884-ben 1, 1885—87-ig nem volt, 1888-ban 1, 1889-ben 1, 1890-ben és 91-ben nem volt, 1892-ben 1, 1893-ban 4, 1894-ben 2, 1895-ben 4, 1896-ban 5, 1897-ben 3, 1898-ban nem volt, 1899-ben 1, 1900-ban 15, 1901-ben 7, 1902-ben 1, 1903-ban 3, 1904-és 05-ben nem volt, 1906-ban 1, 1907-ben 8, 1908-ban 6, 1909-ben 10, 1910-ben nem volt, 1911-ben 2, 1912-ben 2, 1912 és 13-ban nem volt, 1914-ben 2, 1915-ben nem volt, 1916-ban 1, 1917-ben pedig 2 esetben fordult elő kártétel.

1923

Kadocsa (1923) cikke, szóbeli közlése szerint az akkori repcedarázs károk miatt íródott.

1924

Jablonowski (1924) írja „... a régebbi augusztus elején és közepén elvetett repce nagyrésze már meg van támadva. Leveleinek java félig, sőt teljesen le van rágva, holott a most — augusztus 27-e táján — kikelt repce sziklevélsora fölött, mondhatom tömegesen száll a sárgaszínű házilégy nagyságú repcedarázs. ... e szerint a helyzet az, hogy az öregebb, 5—7 levelű repcét a darázs hernyója már javában eszi. A hernyó némelyiken már félnagyságúnál is nagyobb; javarésze azonban kicsi. A belső repcetáblán pedig sok a még szálló darázs és valószínű, hogy ezt a repcét is érheti még baj."

1926

Győrffy (1926) írja, „... szeptember második felében nagyon sok repcétermelő gazda panaszkodott, hogy a repce levelei szitaszerűen át vannak rágva és csak a levélerezete maradt meg, mert a közbeeső puhább szöveteket valami hernyó elpusztítja."

1934

„Egy dunántúli uradalomban az idei ősszel (szeptember közepén) elég nagy mértékben lépett fel a repcedarázs álhernyója egy 55 holdas repcevetésben" (Anonymus, 1934).

1935

„A derekegyházi uradalom esőszerűen öntözött részén 1934-ben július közepén másodterményül egyebekközt fehér mustárt is vetettünk. Ez még ki sem kelt, amikor már minden lépésemre repcedarazsak repültek fel előttem és számuk hihetetlen mértékben megnőtt. Az első példányok észlelése után megjelentek a kis álhernyók". Permetezéssel „... mintegy 60%-ban sikerült ezt a rövid tenyészidejű növényt megmenteni. Nehezebb feladatot jelentett a repce megmentése. Augusztus 31-én már kiválóan előkészített földben volt 14 hüvelyk sortávolságban, sorhengerrel vetett 114 kat. hold repce, ami pár nap alatt szépen egyenletesen ki is kelt. Repcedarazsat az első repcék kikelése után harmadnapra találtunk, mindjárt nagy számban; szeptember 10-én már permeteztünk" (L. Kovách, 1935).

Baranyaszentlőrincen október hónapban 50—60 kat. hold repce úgyszólván teljesen tönkrement (Kaczián Viktor szóbeli közlése).

1936

A helyi megbízottak észlelése alapján (október 20.), a repcedarázs és honvédbogár feketehernyójának gyenge kártétele az egész országban volt (Anonymus. 1936a).

1939

Bachó Zoltán levélbeli közlése szerint Németladon (Somogy m.) nyáron 8 kat. hold fehér mustár vetést tettek tönkre.

1941

Kadocsa, (1941) ez évben megjelent dolgozata szóbeli közlése szerint a repcedarázs károk miatt íródott.

Bachó Zoltán levélbeli közlése, „... emlékezetem szerint júniusban Patosfán (Somogy m.) egy repcsényretek (Raphanus raphanistrum) foltot találtam tarra rágva. A begyűjtött álhernyókat kitenyésztve Athalia-nak bizonyultak."

1943

Manninger G. Adolf professzor levélbeli közlése szerint „Keszthelyen szeptember második felében, Georgikon-i gazdaságban a szó szoros értelmében teljesen tönkretett a repcedarázs 20 hold gyönyörű szépen kelt repcét annyira, hogy a levélbordák maradtak csak meg. ... úgy látszik a fő kártétel 1943. szeptember 20. és 23. között zajlott le. A gazdaság vezetője a tönkretett repcetáblát kénytelen volt kiszántani."

Szelényi (1943b) a következőket írja: „A legutolsó napokban, gyors egymásutánban számos panaszos levél érkezett hozzánk, a M. Kir. Növényegészségügyi Intézethez, a repcék rohamos és nagyszámú pusztulásáról. Valamennyi szinte egyhangúlag azt panaszolja, hogy hatalmas repcetáblák, nagy hirtelenséggel áldozatul esnek egy kb. cm-nyi hosszú hengeres testű zöldesfekete színű hernyó pusztításának."

1944

Baranyovits (1944) idegmérgeket próbált ki az álhernyók ellen, tehát a kártevő ebben az évben is jelentkezett.

1947

Kaczián (1947) írja, „... az idei május—júniusban a mustárvetésekben katasztrófális károkat okozott a repcedarázs."

1948

Budakeszin június 23-án elvirágzás felé közeledő fehér mustáron erős kárt tett. A lárvák fejlettek voltak (Szelényi G. szóbeli közlése).

„1948-ban a nagykörösi Tangazdaságban tarlóba takarmánynak vetett fehér mustáron júniusban észleltem repcedarázskártételt 1,5 kat. holdnyi területen" (Emecz Tibor levélbeli közlése).

„Ócsa község határában levő Kamilla Gyógynövény Rt. gazdaságban, 12 hold fehér mustáron a repcedarázs álhernyója pusztít és az egész termést veszélyezteti" (Nádudvary Sándor miniszteri biztos, Jermy Tiborhoz küldött átiratából, kelt aug. 7-én).

Zsoár (1948) Keszthelyen augusztus közepén tarlórépán figyelt meg kártételt.

Kehidán ősszel a Mezőgazdasági Iskola 6 holdas repcetábláján károsított (Kadocsa Gyula szóbeli közlése).

Augusztus 12-én Villányról álhernyókat hoztak be, nagy károkat okozott tarlórépán és takarmánykáposztán (Reichart Gábor feljegyzése).

Október 27-én Abonyból Király Géza küldött be tarlórépalevél mintát, amelyet a lárvák elpusztítottak (1094/1948).

Nagygombos (Heves m.) határában október 9-én 20 hold repcét erősen károsított (Bognár Sándor szóbeli közlése).

1949

„Lepsényben 5 kat. hold fővetésű magmustárban okozott igen nagy kárt a repcedarázs álcája, június legelején, illetve május legvégén, kétszeri idegmérges porozás ellenére" (Emecz Tibor levélbeli közlése).

„Nyáron Sorokpolányban (Vas m.) cca 12 kat. hold fehér mustár felét, Jákon (Vas m.) cca 10 kat. holdon kb. 50%-os kárt tett" (Bachó Zoltán levélbeli közlése).

1950

Szeghalom és környékén több községben május végén mustáron károsított (Kadocsa Gyula szóbeli közlése).

1952

Huzián László szóbeli közlése szerint a Vattai Áll. Gazdaságban (Borsod m. június 24-én 2—6 leveles tarlórépatáblán erősen szeles időjárás ellenére tömeges imágó rajzás volt. A kártétel kibontakozását nem volt módja megfigyelni.

1953

Rezi (Veszprém m.) községben szeptember 11-én a határban található másodvetésű, takarmánynak vetett fehér mustár táblák igen erősen károsítva voltak. Szeptember 17-én Dancs Elek fehér mustár táblája melletti tarlórépát támadta meg. Rövid néhány nap alatt a levélzet teljesen elpusztult (Szerző saját megfigyelése).

1954

Keszthelyi Kísérleti Gazdaság 10 kat. hold nagyságú tarlóvetésű fehér mustártáblája szeptember 7-ére annyira elpusztult, hogy fel kellett szántani. (Szerző saját megfigyelése).

„1954 őszén (szept.) a Bugaci Áll. Gazd. 5 kat. hold repcevetését pusztította el" (Bachó Zoltán levélbeli közlése).

Ha gondosan végigolvassuk a felsorolt adatokat, kitűnik, hogy a repcedarázs majdnem minden évben jelentkezett, hol kisebb, hol nagyobb mértékben. Az irodalomban egyedül Kadocsa (1923) említi, hogy 5–8 évenként okoz nagyobb károkat. Ezt az 5—8 éves periódust első közlése óta napjainkig is a felsorolt káresetek alapján minden kétséget kizárólag kimutathatjuk. Sőt ha a külföldi káreseteket nézzük, azt látjuk, hogy ott is ugyanazokban az években volt tömeges fellépés. Ilyen évek voltak a következők: az 1920-as évek utolsó évei, a 30-as évek közepe, a 40-es évek eleje, azután 1947—48, majd az 1953—54-es évek. Az időjárási adatok ismeretében nem tudjuk minden esetben magyarázni a kártevő tömeges elszaporodását, mert egymástól eléggé eltérő időjárású években és évszakokban volt tömeges fellépés. Valószínűleg más tényezők is szerepet játszanak (pl. gazdanövény termesztési területe, új vetésnek a régihez való távolsága stb.).

1953 óta Keszthely és környékén figyeljük a repcedarázs megjelenését és kártételét. Megfigyeléseink szerint 1953-ban Rezi község határában, 1954-ben Keszthelyen volt igen erős őszi kártétel. 1954-ben Reziben ugyanazon a helyen és annak környékén, ahol 1953-ban nagyszámú lárva károsított, csak elvétve találtunk lárvákat. 1955-ben Keszthelyen kora tavasztól késő őszig rendszeresen hálóztuk a termesztett és vadon növő keresztesvirágú növényeket, de csak néhány imágót sikerült fogni. Az 1954-ben elpusztított tábla szomszédságában 1955-ben szintén repcét termesztettek, de csak elvétve akadtunk szeptember végén, október elején néhány lárvára.

A kártevő populáció fluktuálásának mélyebb okait a jelenleg folyamatban levő és a jövőben folytatandó laboratóriumi és szabadföldi diapauza vizsgálataink fogják feltárni.

VIII. Gazdasági jelentősége

A repcedarázs gazdasági jelentőségét a repcevetésterület és átlagtermések ingadozása mutatja. Grábner (1942) adatai szerint 1930—1939 közötti években a repce országos vetésterülete a következőképpen alakul: 16 643, 18 388, 23 043, 12 342, 21 853, 26 352, 13 418, 10 355, 19 722, 18 427 kataszteri hold. A nagy ingadozás két okban keresendő. Egyik a rovarkár, másik a kifagyás, amelynek hatására a gazdák nem szívesen vetettek repcét. Kifagyás következtében a repce 10—15%-a pusztult el. A repcedarázs lárvák kártételére vonatkozólag pontos adatok nem állanak rendelkezésre, de véleményünk szerint az elszaporodás éveiben ennél sokkal nagyobb %-át pusztítják el a repcevetésnek.

Gazdasági jelentőségét növeli az a körülmény, hogy tömeges fellépés esetén néhány nap alatt elpusztíthatják a repcetáblát. Ha csak kisebb tömegben jelenik meg, úgy a kártétel nyomán a növény fejlődésében visszamarad, legyengült állapotban indul a télnek és kevésbé tud ellenállni a hótakaró nélküli késő tavaszi fagyoknak.

Tavaszi illetve nyári kártételük következtében a takarmánynak vagy magnak szánt mustárt pusztítják el. A takarmánynak vetett tarlórépa föld alatti része a kártétel következtében nem tud kifejlődni.

A repcedarázs gazdasági jelentősége az utóbbi években fokozódott és a jövőben még inkább fokozódik, mert a nehézipar fejlődésével a repceolaj alkalmazása — az olajfinomítás tökéletesítése miatt — nagyobb méreteket ölt. Jelenleg az ország szántóterületének 0,08%-án termesztenek repcét (Láng, 1954). Az idézett szerző szerint az ország nyugati része (Vas, Sopron, Zala, Veszprém megyék), továbbá a Duna völgye és az Alföld délkeleti része (Csanád és Csongrád megyék) legalkalmasabbak termesztésére.

IX. Védekezés

Az *agrotechnikai* védekezés szempontjából számításba jöhet a késői vetés és a gyorsan regenerálódó repcefajták termesztése.

A késői vetés erős őszi nemzedék rajzásakor nem nyújt védelmet, mert még szeptember végén is rajzanak tojástrakó nőstények. Szelényi (1943b,

1948) említi, hogy másodszor vetett repcetáblák ugyanúgy áldozatul estek a lárváknak, mint a rendes időben vetettek.

Udvaros (1944) szerint a magyarországi repcefajták különösen az „Eszterházai őszi káposztarepce" az európai repcefajták között a legregenerálódóképesebbek. Már pedig ismeretes előttünk, hogy repcevetéseink csak egészen enyhe kártételt képesek kiheverni. E szerint a fajta megválasztásával nem sokat segíthetünk a védekezésben.

Mechanikai védekezésnek fogható fel a talajművelő eszközök munkája. Boronálás, tárcsázás, továbbá a szántással történő földforgatás sok kokont pusztíthat el közvetlenül vagy az által, hogy a kokonok a felszínre kerülnek, ahol a téli hideg időjárásnak vagy a nyári melegnek ki vannak téve.

L. Kovách (1935) a mechanikai védekezésnek több módját említi. Megfigyelése szerint a hengerezés nem pusztítja el a lárvákat. A tövisboronával való járatás, amelyet nem a lárvák elpusztítása céljából, hanem a talajnedvesség megőrzése miatt alkalmazott, igen sok álhernyót pusztított el, de még több a tövis koszorúfája közé szorult. Ezen a tapasztalaton felbuzdulva először a tövisborona koszorúfájára szerelt csatornát, majd külön lárvairtás céljára kis gépet szerkesztett. Feledésbe ment gépének leírását szó szerint idézzük. „... 140 cm hosszú, 18 cm széles vékony vaslemezcsatornák, amelyek közepére vaspálcákkal T-alakú fanyél van erősítve. E csatornáknak elülső a repcével először érintkező része alacsonyabb és éle legömbölyített, hogy a növényt ne sértse, csak maga alá hajlítsa. A repce érintésekor a hernyók nagy része belehull a csatornába; összegyűjtésük és elpusztításuk már nem feladat. Sajnos ezt a kis súlyú eszközt is nehéz volt tolni, ezért nyelét a csatorna elülső részére hajlítottuk és így húzattuk. . . . a 9 órás szeptemberi munkanapon egy munkás átlag öt kat. holddal végzett."

Véleményünk szerint az agrotechnikai és mechanikai védekezés, mint a megelőző védekezésnek egyetlen módja a talaj jó táplálóerőben tartásában, megfelelő fajták termesztésében, jó talajelőkészítésben, gondos talajművelésben, célszerű vetésforgóban, a keresztesvirágú gyomnövények tenyészidő alatti irtásában (Jablonowski, 1903) nyilvánulhat meg.

A *vegyszeres növényvédelem* kezdete óta a lárvák elpusztítására mindig a kornak megfelelő növényvédőszereket használták.

Curtis (1860, idézi Riggert, 1939) korom, hamu és mészpor kiszórásával igyekezett a lárvákat elpusztítani. Majd később az arzéntartalmú szerek kerültek alkalmazásra, amelyeket legtöbb országban még a modern kontaktmérgek sem tudtak kiszorítani. Párisi zölddel jó eredményeket ért el Jacky (1902), Bogdanov—Katykov (1932). Uránia zöldet ajánl Kadocsa (1923), Győrffy (1926). Mészarzenáttal védekezett Romanova (1930), Bogdanov—Katykov (1932), Zolk (1931, 1932), Martelli (1932, idézi Riggert, 1939). Ext (1935) szintén arzénes permetezéssel akadályozta meg a kártételt. Pokrovszkij (1936) 30 különféle szert próbált ki az álhernyók ellen. Magyar szerzőknek nagyon eltérő eredményeik voltak az arzéntartalmú szerekkel. Győrffy (1934, 1942, 1944) 1%-os permetezőszerként alkalmazva idős hernyók ellen jó eredménnyel használta. Anonymus (1934) Arzolát 1%-osan alkalmazva 100%-os eredményt kapott. L. Kovách (1935) viszont 1%-os Arzola és Darsin szereket rossz tapadóképességük miatt gyenge hatásúnak minősítette. Kadocsa (1941) arzéntartalmú porozószereket ajánl a fiatal lárvák ellen. Szelényi

(1943a) az arzéntartalmú permetezőszerek hatását bizonytalannak tartja, szerinte eredményesebb a porozás. 1948-ban Jermy Tibor végzett Meritollal permetezési kísérleteket.* A kiértékelés során megállapította, hogy a Meritolos permetezés akár magában, akár Kertinol (HCH)-lal keverve gyakorlatilag hatástalan volt.

A következő szer a Nikotin, amelyet 0,1—0,4%-os permetlé alakban valamennyi szerző: Jablonowski (1924), Győrffy (1926, 1934, 1944), Kadocsa (1941, 1942), Szelényi (1943a b, 1948), Scsegolev (1951) fiatal lárvák ellen egybehangzóan jó eredménnyel ajánlott. 1 hektoliter vízhez 1 kg káliszappant is adtak.

Néhány szerző, így Jablonowski (1924) petróleumos emulziót is ajánlott védekezés céljára. Pospelova (1936) olajos emulziókkal gyenge hatást ért el.

Az első világháború óta a védekezésben úgyszólván mindig alkalmazták a Derrist és a Piretrumot. Győrffy (1926) 1,5%-os Piretrum permetezőszert, Takizava & Akiyama (1935) szintén Derrist és Piretrumot használt. Riggert (1939) Derris és Piretrum port együtt tartalmazó szerrel harmadik és negyedik fejlődési fokozatú lárvák ellen 67,9—99,5%-os mortalitást ért el, szabadföldi parcellákon. A csak Piretrummal porozott parcellákon maximális mortalitás 24,1% volt. Hektáronként 20—30 kg porozószert használt. Bovien & Stapel (1940) Derris (0,6—2% rotenon) porozószerrel 18—19 C° hőmérsékleten ért el legjobb hatást. Magasabb hőmérsékleten a hatás gyengült. Kadocsa (1941) a rotenon tartalmú Derris porozószert tartja legjobbnak. Roos (1941) szintén. Szelényi (1943a) Derris tartalmú és Derrist és Piretrumot egyaránt tartalmazó porozószereket ajánl. Stapel & Peterson (1944) 0,6% rotenon tartalmú Derrissel 88,5 és 96,5%-os mortalitást ért el.

Scsegolev (1951) natriumfluoridot említ a lárvák ellen.

Amíg a kontakt szerek kezdetben sikerrel kerültek alkalmazásra, úgy az utóbbi években annál több olyan beszámolót olvashattunk, amelyben kifejlett lárvák ellen hatástalanok voltak. Baranyovits (1944) Gesarol és Gardinol 10—12 kg kat. hold adagolásával jó eredményt ért el. Stapel & Peterson (1944) kísérleteiben a Gesarol (5% pentachlordiphenylethane) nagyon gyenge eredményt adott. Zsoár (1948), Szelényi (1948), Béky (1948) Agritox-szal értek el jó eredményt. 1948-ban Jermy végzett DDT és HCH szerekkel kísérleteket. Mind a DDT-, mind a HCH-tartalmú porozószerek hatását kifejlett lárvákra tökéletesnek találta. Behr & Eichler (1948, idézi Frey, 1949) szerint 10 kg Gesarol porozószer jó eredményt adott. Dame (1948, idézi Frey, 1949) szabadföldi kísérleteiben 20 kg ha Gesarol porozószer fiatal lárvák ellen 70%-os, kifejlett lárvák ellen 50%-os eredményt ért el. Warmbrunn (1949) széleskörű kísérleteiben a következőket állapította meg: Gesarol (DDT) teljesen hatástalan, a HCH-tartalmú szerek csaknem teljesen hatástalanok, csupán a Viton (permetező) 2%-osnak volt jó hatása, tökéletes hatásúnak azonban semmi esetre sem mondható. Frey (1949) vizsgálat tárgyává tette kifejlett lárvákra a DDT- és HCH-tartalmú szerek hatását. Azt találta, hogy a DDT (Dichlor-diphenyl-trichlormethyl-methan) tartalmú készítmény laboratóriumban 50 kg ha adagolásnak megfelelő mennyiséggel 2 nap után csak

* Kísérleteiről szóló beszámoló nem jelent meg, ezért kéziratban maradt eredményeinek közlésre való átengedéséért itt mondok szíves köszönetet.

25. ábra. OKSZ porozógép, repcetábla porozása közben
(Foto Jermy)

Abb. 25. OKSZ Stäubemaschiene während der Bestäubung eines Rapsfeldes
(Photo Jermy)

25%-os mortalitást eredményezett. Szabadföldi kísérleteiben ugyanezt kapta. HCH (Hexachlorcyclohexan) tartalmú porozószerek hatása sem hozta meg a hozzáfűzött reményeket. Laboratóriumban 50 kg ha adagnak megfelelő mennyiséggel 2 nap alatt 98%-os mortalitást ért el. Nexen 0,3%-os hígításban laboratóriumban 97%-os hatást eredményezett.

Manolache *és munkatársai* (1954b) szerint, Romániában a 25% HCH-tartalmú és az 5% DDT-tartalmú porozószerek adták a legjobb eredményt.

1954 szeptemberében Jermy Tibor kollégámmal Keszthelyen DDT- és HCH-tartalmú porozó szerekkel és DDT + HCH-tartalmú emulzióval végeztünk védekezési kísérleteket (25. ábra). Tapasztalataink szerint a lárvák pusztulása a kombinált emulzió esetében volt a legnagyobb.

Arabadzsiev (1951) szerint 20 % DDT- és 5 % DDT-tartalmú permetezőszerek egyformán jó eredményt adtak.

Szelényi (1953) írja, hogy DDT és HCH szerekkel jó tapasztalataik voltak. Nolte (1953) szerint idős lárvák ellen a DDT és HCH szerek csak magas adagolásban, 50 kg ha eredményesek. DFDT-permetezőszerrel Certoxan (0,5%) jó eredmény érhető el.

Owen (1955) DDT-pasztával 1,6 kg/ha 60 %-os mortalitást tapasztalt.

Amint a fenti áttekintésből kiderül, a kontakt szerek igen eltérő eredménynyel használhatók a lárvák leküzdésére. Éppen ez a bizonytalanság odavezetett, hogy újabb inszekticideket próbáltak ki, amelyek hatásukban felülmúltak minden eddig alkalmazott szert. Warmbrunn (1949) szerint E 605 (Dimethyl-p-

nitrophenylthiophosphat) porozószer 40 kg/ha adagolásban 100 %-os mortalitást ért el 10 óra alatt. E 605 f (Diathyl-p-nitrophenylthiophosphat) permetezőszer 0,02 %-os oldatával szintén. Frey (1949) kísérletei szerint E 605 porozószer 10 kg ha adagolásban 2 nap alatt minden állat elpusztult. 20 kg/ha E 605 és talkum 1 : 10 arányú keverékével 98 %-os hatást ért el laboratóriumban. Szabadföldön E 605-porozószer 10 kg/ha adagolásban 2 nap alatt 100 %-os hatást adott. E 605 f permetezőszer 0,02 % koncentrációban 4 óra alatt 100 %-os elhullást eredményezett. Owen (1955) 0,05 %-os foszforsavészterekkel por és permet alakban tökéletesnek mondható eredményt ért el. Anonymus (?) E 605 20 kg/ha, E 605 f 0,02—0,03 %-os adagokat ajánl porozásra, illetve permetezésre.

Az említett kiváló hatású szerekkel hazai tapasztalatok még nincsenek.

A repcedarázs *természetes ellenségei* a fonálférgek *(Nematoda)*, fürkészlegyek *(Tachinidae)*, fürkészdarazsak *(Ichneumonidae* és *Chalcididae)* családokból kerülnek ki.

Eddig a következő fajok kerültek elő:

Nematoda

Mermis albicans Sieb. (Frauenfeld, idézi Riggert, 1939)

Tachinidae

Blondelia (Lydella) nigripes Fall. (Torka, 1928; Martelli, 1946; Härdtl., 1948)
Blondelia (Lydella) virilis Rond. (Martelli, 1946)
Meigenia (Tachina) bisignata Meig. (Baer, 1921; Berland, 1947)
Tachina erucarum Rond. (Torka, 1928)
Meigenia mutabilis Fall. (Martelli, 1932 idézi Riggert, 1939; Riggert, 1939; Kanervo & Talvitie, 1946; Manolache *és munkatársai*, 1954b; Mayer, 1953)
Tachina rustica Meig. (Riggert, 1939)
Mydoea uliginosa Fall. *(Muscidae)* (Berland, 1947)

Magyarországon *Tachina nigricans* Egger (= *minor* Wainright) neveltünk ki. Az imágókat Dr. Jermy Tibor határozta meg.

Ichneumonidae

Perilissus lutescens Holmgr. (Brischke, 1871 idézi Riggert, 1939; Torka, 1928; Balachowsky & Mesnil, 1936; Riggert, 1939; Berland, 1947; Mayer, 1953)
Mesoleius ciliatus Holmgr. (Balachowsky & Mesnil, 1936; Riggert, 1939; Berland, 1947)
Mesoleius armillatorius Grav. (Balachowsky & Mesnil, 1936; Berland, 1947)
Tryphon brachyacanthus Grav. (Balachowsky & Mesnil, 1936; Berland, 1947)
Tryphon marginellus Grav. (Balachowsky & Mesnil, 1936; Berland, 1947)
Tryphon succinctus Grav. (Balachowsky & Mesnil, 1936; Berland, 1947)
Bassus athalloeperda Curtis (Balachowsky & Mesnil, 1936)
Coeloconus (Tryphon) brachyacanthus (Gmel.) (Lange, 1949)
Acanthocryptus flagitator Rossi (Riggert, 1939)
Martelli (1946) Olaszországban *Mesoleius* és *Analistus* genusba tartozó két fajt nevelt ki.

Chalcididae

Perilampus aeneus Rossi (Bogdanov—Katykov, 1932; Martelli, 1932 idézi Riggert, 1939; Nikolszkaja, 1934; Martelli, 1946), (Balachowsky & Mesnil, 1936; Berland, 1947) (utóbbiak *P. splendidus* Dalm-néven) *Perilampus violaceus* F. (Balachowsky & Mesnil, 1936; Berland, 1947)

Magyarországon Győrfi (1939, 1942) a *Perilampus aeneus*-t mutatta ki *(P. splendidus* Dalm-név alatt), mint *A. colibri* parazitát.

Dr. Szelényi Gusztáv, dr. Jermy Tibor által nevelt parazita imágókat, amelyek Ócsáról származó kokonokból 1948. IX. 14—20-a között keltek, *Perilampus aeneus-nak* határozta meg.

A fenti felsorolásból látható, hogy a repcedarázsnak nagyszámú parazitája van. Gyakorlati szempontból a Riggert (1939) által megfigyelt területeken a *Mermis albicans-nak* volt a legnagyobb jelentősége, mert a mustárvetésekben a lárváknak 93 %-át semmisítette meg. Szerinte a fürkészlegyek egyes fajai mint korlátozók jöhetnek számításba. *Tachina rustica* 23%-os fertőzését állapította meg. Martelli (1932, idézi Riggert, 1939) Olaszországban a *Perilampus aeneus* gyakori előfordulását említi. 1954 őszén Keszthelyen gyűjtött lárvák tenyészketrecben való áttelelés után 1955 tavaszán 9,8 és 3,1 %-os *Tachina nigricans* Egger fertőzöttséget mutattak.*

Biológiai védekezésképpen Horváth (1893) és Jablonowski (1924) az álhernyók pulykával és kacsával való szedetését javasolta. Riggert (1939) szerint a baromfiak kis mozgási területük miatt nem váltak be. Jablonowski (1893) szerint tavasszal a darazsakat fecskék és más rovarevő madarak pusztítják.

Összefoglalás

1. A tanulmány célja a repcenövény állattársulásának egyik kártevő tagjáról, a repcedarázsról az irodalom és saját megfigyelések alapján az idiobiológiai adatok összefoglalása.

2. Az újabb irodalom *Athalia rosae L.* név alatt említi a repcedarazsat. Szerintünk az *A. colibri* elnevezés a mezőgazdasági rovartan szempontjából helyesebb lenne, de a nagy, irányadónak elfogadott külföldi szakmunkák *A. rosae* néven említik, így mi is e néven való ismertetés mellett döntöttünk.

3. A fejlődési alakok leírásakor kitűnt, hogy a lárvákra nem érvényes a Dyar-szabály.

4. Vizsgálati módszerek című fejezetben a drótcsöves talajbaásott teleltetőcső, higrosztát, majd a súly- és felületmérési módszereket ismertettük részletesen.

5. Az egyedfejlődés és fejlődési alakok viselkedése címen foglaltuk össze a külföldi és hazai vizsgálatok eredményeit, a tavaszi megjelenésre, az embrionális és lárvafejlődésre, a lárvák táplálkozására és táplálékfogyasztására, a kokonfejlődésre és a diapauzára. A lárvák táplálékmennyiségét megállapító vizsgálati eredmények, a világirodalomban még sehol sem jelentek meg.

6. Az irodalmi adatok a nemzedékszámra vonatkozólag eltérőek. Vizsgálataink szerint évenként leggyakrabban két nemzedék van, de néha három is lehet. Az utolsó nemzedék általában népesebb, mint a korábbiak.

7. Megfigyeléseink szerint elsődleges tápnövénye a repce *(Brassica napus L.)*,

---

* A fürkészlegyek megfigyeléseink szerint a nyárvégi—őszi nemzedéket fertőzik erősebben.

továbbá a fehér mustár *(Sinapis alba L.)* és a tarlórépa *(Brassica rapa L.)*. Gyomnövények közül a vadrepce *(Sinapis arvensis L.)*, a repcsényretek *(Raphanus raphanistrum L.)*, mezei tarsóka *(Thlaspi arvense L.)*. Irodalmi adatok szerint: len, kelkáposzta, káposzta, karfiol, torma, retek, cukorrépa, répa növényeken is figyelték meg táplálkozást.

8. Az irodalomból összegyűjtött káresetek előfordulásából megállapítható volt, hogy a repcedarázs 5—8 évenként lép fel nagyobb tömegben.

9. A repcedarázs gazdasági jelentősége az elkövetkező időkben növekedni fog, mert a repcevetésterület a repceolajnak a nehéziparban való fokozott alkalmazása miatt emelkedik.

10. A védekezés szempontjából, sem az agrotechnikai, sem a mechanikai nem járt sikerrel. A vegyi védekezésben kezdetben a hamut, kormot, mészport alkalmazták, később az arzén-tartalmú szereket, majd a Derrist és Piretrumot. Ujabban a DDT- és HCH-tartalmú kontakt hatású inszekticideket alkalmazzák. Hatásuk bizonytalan. Legjobban az E 605 és az E 605 f foszforsav-észterek válnak be.

Magyarországon a *Tachina nigricans* Egger(-*minor* Wainright) *(Tachinidae)*, továbbá a *Perilampus aeneus* Rossi *(Chalcididae)* parazitákat mutatták ki, mint természetes ellenségeket.

Irodalom

1. *Anonymus (?)* „Bayer" Pflanzenschutz Compendium — Leverkusen, p. 222 + 78 Bildtafel.
2. *Anonymus (1892):* Jelentés az 1884—1889. években felmerült gazdasági rovarkárokról — M. Kir. Rovartani Áll. Közl. I. 8. f, p. 6.
3. *Anonymus (1894):* Jelentés az 1890—1893. években felmerült gazdasági rovarkárokról. A Magy. Kir. Rovartani Áll. Közl. I. 11. f, 10—12.
4. *Anonymus (1934):* A repcedarázsról — Növényvédelem X.; p. 262.
5. *Anonymus (1935):* Memoria de los trabajos realizados por la Estación de Fitopatología agrícola de La Coruna,ano 1934. — Publ. Estac. Fitopat. agríc. Galicia X. p. 79. Corunna. — Ref.: RAE XXIV, 1936, p. 84.
6. *Anonymus (1936a):* Helyzetképek egyes kártevők elterjedéséről — Növényvédelem, XII, p. 275.
7. *Anonymus (1936b):* Plantesygdomme i Danmark 1935 — Tidsskr. Planteavl, XLI. p. 533—570. Copenhagen. — Ref.: RAE XXV, 1937, p. 5.
8. *Anonymus (1938):* Plantesygdomme i Danmark 1937 — Tidsskr. Planteavl. XLIII. p. 222—278. Copenhagen. — Ref.: RAE XXVII. 1939, p. 117.
9. *Arabadzsiev, D. (1951):* Rapicsna lisztna osza — Kooperativno zemedelia, Szofia, VIII. p. 283—284. — Ref.: Külf. Agrirod. Szle. Növényvédelem, 1952, 11, p. 16.
10. *Baer, W. (1921):* Die Tachinen als Schmarotzer der schädlichen Insekten — Z. angew. Ent. VI. 2. VII, 1,2.
11. *Balachowsky, A.—Mesnil, L. (1936):* Les Insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris, II. p. 1216—1219.
12. *Baranyovits, F. (1944):* A repcekártevők irtása új alapon — Köztelek, LIV. p. 745.
13. *Behr, L.—Eichler, Wd. (1948):* Kahlfrass an Senf durch die Rübenblattwespe (Athalia colibri) — Nachr bl. f. d. dtsch. Pflanzenschutzdst., N. F. 2, p. 3—5.
14. *Bej-Bijenko, G. J. (1928):* Insects injuiring Root-crops in the Omsk Region. Trud. sib. Inst. Sel. Khoz. Lesovod, X, p. 26, Omsk. — Ref.: RAE, XVII. 1929, p. 201.

15. *Benson, R. B. (1931):* Notes on the habits and the occurrences of Athalia species in Britain — Ent. Mon. Mag. LXVII, 805, p. 143—137. — Ref.: RAE. XIX. 1931, p. 421.
16. *Berland, L. (1947):* Hyménoptères Tenthredoides — Faune de France, 47, Paris, p. 493.
17. *Béky, L. (1948):* A repce fontosabb állati kártevői — Dózsa Népe, IV. 29. sz.
18. *Bogdanov-Katykov, N. N. (1932):* Révision des Hyménoptères nuisibles aux plantes potageres — Bull. Leningrad Inst. Controll Fm. For. Pests, III. p. 149—195. — Ref.: RAE XXI. 1933, p. 120.
19. *Bonnemaison, L. (1945):* Arrêts de développement et diapauses — Ann. Epiphyt. (N. S.) XI, p. 19—56.
20. *Bovien, P.—Stapel, C. (1940):* Om Derris og nogle Forsog med Derrispraeparater til Bekaempelse af Skadedyr — Tidsskr. Planteavl, XLV. p. 39—83, Copenhagen — Ref.: RAE XXXIII, 1945, p. 381.
21. *Bőning, K. (1938):* Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge des Meerrettichs — Nachr bl. Schädl. Bekämpf. XIII. p. 62—87. — Ref.: RAE XXVII. 1939, p. 110.
22. *Braun, H.—Riehm, E. (1953):* Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung — Berlin, p. 212—213.
23. *Brischke, C. G. A. (1871):* Die Hymenopteren der Provinz Preussen — Schrift. königl. physik.-ökonom, Ges. Königsberg, p. 65—106.*
24. *Christ, J. L. (1791):* Naturgeschichte, Klassification und Nomenclatur der Insekten — Frankfurt a. M. p. 535.*
25. *Curtis, J. (1860):* Farm Insects — London.*
26. *Culurilo, S. (1952):* Insect pest and plant diseases on the territory of the people's republic of Serbia in 1951 — Zastita Bilja, XI, p. 33.
27. *Dame, F. (1948):* Erfahrungen über Schädlingsbekämpfung und Hexachlorid—Präparaten in den Jahren 1946 und 1947 — Ceres, 5/6, p. 16—17.
28. *Dobrovolszkij, B. V. (1930):* A few deducations from observations on injurious insects in fallow grazing land and fields — Bull. N. Caucas. Pl. Prot. Sta., VI—VII, p. 273—278. — Ref.: RAE XIX, 1931, p. 566.
29. *Eichler, W. (1948):* Auffällige Schädlingsvorkommen in Mitteldeutschland 1947 — Anz. Schädlingsk., XXI. p. 55—58. Berlin — Ref.: RAE XXXIX. 1951, p. 76.
30. *Eliescu, G. (1932):* Beiträge zur Kenntnis der Morphologie Anatomie und Biologie von Lophyrus pini L. — Zeitschr. f. angew. Entom., XIX. p. 22—67 und 188—206.
31. *Enslin, E. (1913):* Beiträge zur Kenntnis der Tenthredinoidea, I. — Entom. Mitteil., II. p. 321—327.
32. *Enslin, L. (1918):* Die Tenthredinoidea Mitteleuropas — Berlin, p. 790.
33. *Ext, W. (1935):* Massenauftreten der Kohlrübenblattwespe. — Wbl. Landesbauernsch. Schlesw.-Holstein, XXVIII, 1935. (Abstr. in Anz. Schädlingsk. XI. p. 143). — Ref.: RAE XXIV, 1936, p. 130.
34. *Faber, W. (1949):* Biologische Untersuchungen zur Diapauze des Kartoffelkäfers (Leptinotarsa decemlineata Say). — Pflanzenschutzberichte, III. B. 5/6, p. 65—94.
35. *Fabricius, C. J. (1791):* Entomologia Systematica II. p. 110.*
36. *Frey, W. (1949):* Über die Wirksamkeit neuerer Kontaktinsektizide auf die Kohlrübenblattwespe (Athalia colibri Christ.) und die gelbe Stachelbeerblattwespe (Pteronus ribesii Scop.) — Anzeiger f. Schädlingskunde, XXII, p 129—134.
37. *Grábner, E. (1942):* Szántóföldi növénytermesztés — Budapest, p. 580—590.

38. *Győrfi, J. (1939):* Adatok a fürkészdarazsak erdészeti jelentőségéhez — Sopron, 121. pp.
39. *Győrfi, J. (1942):* Faunistische Angaben zur Kenntnis der Verbreitung der Chalcididen im Karpaten—Becken — Fragm. Faunist. Hung., V. p. 9—16.
40. *Győrffy, J.* (1926) Repcét pusztító hernyók irtása — Növényvédelem, II. p. 297—298.
41. *Győrffy, J. (1934):* Repce két kártevője és azok irtása — Növényvédelem, X. p. 213—214.
42. *Győrffy, J. —Urbányi, J. (1936):* Szántóföldi növények kártevői — Budapest, Földm. Min. Kiad., 4, p. 37.
43. *Győrffy, J. (1942):* Olajos növények kártevői — Növényvédelem, XVIII. p. 73.
44. *Győrffy, J. (1944):* Repce kártevői ősszel is jelentkezhetnek már — Növényvédelem, XX., p. 155.
45. *Horváth, G. (1884):* Jelentés az 1883-ik évben Magyarország területén fellépett és megfigyelt kártékony rovarokról — Közgazdasági Értesítő, p. 11—12.
46. *Horváth, G. (1893)* A beküldött repcepusztító hernyók — Köztelek, III. 2. fé. p. 274.
47. *Huzián, L. (1953—54):* A növényvédelem magyar bibliográfiája 1945—1952. I; II. Gödöllő, p. 344, 508.
48. *Jablonowski, J. (1893):* A repczedarázs (Athalia spinarum) — Köztelek, III. 2. fé. p. 499—500.
49. *Jablonowski, J. (1903):* A tavaszi repcze és a gomborka rovarai ellen való védekezés — Köztelek, XIII, p. 681—683.
50. *Jablonowski, J. (1906):* A czukorrépa állati ellenségei — Budapest, p. 208—212.
51. *Jablonowski, J. (1918):* Harmincnyolc év a M. Kir. Rovartani Állomás életéből — Rovartani Lapok, XXV. p. 3—35.
52. *Jablonowski, J. (1924):* Az őszi repcét a repcedarázs fenyegeti — Köztelek, XXXIV, p. 853.
53. *Jacky, E. (1902):* Athalia spinarum Fabr., die Rübenblattwespe — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, XII. p. 107—109.
54. *Jaroszlavcev, G. M. (1931):* A brief report on the pests of field cultures in 1930 according to the data of the state-service of dynamics and distribution of the injurious insects — Plant Protection, VIII, 4. p. 375—413. Leningrad — Ref.: RAE XX. 1932, p. 264.
55. *Jeremic, M. (1954):* Apparence of pests and plant diseases in the PR of Serbia in 1952 — Zastita Bilja, XXI. p. 76.
56. *Kaczián, V. (1947):* Repcedarázs veszély — Uj Magyar Föld, II, 36.
57. *Kadocsa, Gy. (1923):* A repcedarázs — Köztelek, XXXIII, p. 824.
58. *Kadocsa, Gy. (1941):* Védekezés a repcekártevők ellen — Köztelek, LI, p. 750—752.
59. *Kadocsa, Gy. (1942):* Gazdasági állattan — Budapest, p. 242.
60. *Kanervo, V.—Talvitie, Y. K. K. (1946):* Tutkimuksia sinappikuoriaiskarpasesta, Meigenia mutabilis Fall — Ann. zool. Soc. zool. bot. Vanamo, XI, p. 45. Helsinki.
61. *L. Kovách, G. (1935):* A repcedarázs irtása — Köztelek, XLV, p. 814—815.
62.**Köppen ,Th. (1880):* Die schädlichen Insekten Russlands — p. 504 und 510.
63. *Krasucki, A. (1929):* Spostrzezenia nad szkodnikami roslin hodowanych w poludniowo-wschod-niej Polsce w. r. 1929 — Mém. Inst. nat. polon. Econ. rur. Pulawy, X. 2, p. 588—595. — Ref.: RAE XIX, 1931, p. 186.
64. *Krisztal, O. P.—Petrucha, O. I. (1930):* Pests of field crops in 1929 — Kiev

Reg. Agric. Expt. Sta. Dept. Ent., 62, p. 52. — Ref.: RAE XIX. 1931, p. 368.
65. *Laibach, E. (1948):* Massenauftreten der Rübenblattwespe Athalia colibri Christ — Hőfchen Briefe, 3, p. 9—11. — Ref.: Anz. Schädlingskd. XXII. p. 63—64.
66. *Lange, B. (1949):* Zur Parasitierung von Athalia colibri Christ — Anz. Schädlingskd., XXII, p. 185.
67. *Láng, G. (1954):* Növénytermeléstan — Budapest, p. 218—221.
68. *Leach, W. E. (1817):* On the external characters of the stirpes and genera of the family Tenthredinidea — The Zoological Miscellany, London, p. 100—132.
69. *Lindemuth, K. (1941):* Die Rübenblattwespe – Kranke Pflanze, XVIII, p. 79—81.
70.* *Linné, (1758):* Systema naturae, ed. X.
71. *Malaise, R.—Benson, R. (1934):* The Linnean types of sawflies (Hymenoptera symphyta) — Ark. f. zool., 26 A, n. 20, p. 1—14.
72. *Manninger, G. A. (1949—50):* Mezőgazdasági növények állati kártevői — Gödöllő, (Egyetemi előadás, kéziratban), p. 50—51.
73. *Manolache, C. & al. (1949):* Situaţia dăunătorilor animali ai plantelor cultivate in anul 1947—1948 — Bucureşti, 4, p. 39.
74. *Manolache, C. & al. (1953):* Situaţia dăunătorilor animali ai plantelor cultivate in anul 1949—1950 — Bucureşti, 9, p. 61.
75. *Manolache, C. & al. (1954a):* Situaţia dăunătorilor animali ai plantelor cultivate in anul 1950—1951 — Bucureşti, 13, p. 40.
76. *Manolache, C. & al. (1954b):* Situaţia dăunătorilor animali ai plantelor cultivate in anul 1951—1952 — Bucureşti, 15, p. 53.
77. **Martelli, G. M. (1932):* Notizie biologiche e morphologiche sull' Athalia colibri Christ — Boll. d. Lab. d. Zool. gen. ed. agr., p. 313—333.
78. *Martelli, M. (1946):* L'Athalia colibri Christ (Hym. Tenthred.) e i suoi danni a Crucifere oleoginose in Emilia — Boll. Ist. Ent. Bologna, XV. p. 184—202. — Ref.: RAE XXXVI, 1948, p. 192—193.
79. *Menozzi, S. (1930):* Insetti dannosi alla barbabietola osservati durante la campagna 1929. (Osservazioni ed appunti preliminari.) — Indust. saccarif. ital., XXIII, 1, 2, 4, p. 24, 19, 28. Ref.: RAE XVIII, 1930, p. 561.
80. *Moczár L. & munkatársai (1950):* Állathatározó I—II. — Budapest, p. 794 – 343.
81. *Miles, H. W. (1939):* On the biology and habits of British sawflies — Tans. Lincs. Nat. Un. p. 198—206. — Ref. RAE XXVIII, 1940, p. 201.
82. *Narutomi, N. (1931):* On the life-histories of Athalia spp. — Oyo-Dobuts. Zasshi, Tokyo, III, p. 190—192. — Ref.: RAE XIX, 1931, p. 713.
83. *Nikolszkaja, M. H. (1934):* List of Chalcid flies (Hym.) reared in USSR. — Bull. ent. res. XXV, p. 129—143.
84. *Nolte, H. W. (1953):* Krankheiten und Schädlinge der Ölfrüchte — Radebeul und Berlin, p. 49—50.
85. *Owen, (1955):* Erfahrungen in der Bekämpfung des Rübenblattwespenlarven. — Pflanzenschutz, München, VII. 1, p. 14—15. — Ref.: Külf. Agrirod. Szle. Növényvédelem, 1955, 2, p. 78.
86. *Ozols, E. (1932):* Observation on pests of cultivated plants during the years 1930 and 1931. — Acta Inst. Def. Plant. latviens., Riga, XI, p. 52—65. — Ref.: RAE XX, 1932, p. 660.
87.* *Panzer, G. W. (1798):* Faun. Insect. German — V, p. 49.
88. *Paramonow, S. (1953):* Hauptschädlinge der Ölkulturen der Ukraine — Zeitsch. f. angew. Ent., XXXV, p. 63 –81.

89. *Pokrovszkij, E. A. (1936):* Toxikologische charakteristik arsenhaltiger Praeparate — Trans. Inst. Fertil., 123, p. 129—140. — Ref.: RAE XXIV, 1936, p. 349.
90. *Poszpelova, V. (1936):* Products and by-products of the coke and benzol industry in pest control — Plant Prot. Leningrad, IV, p. 129—131. — Ref.: RAE XXIV, 1936, p. 581.
91. *Riggert, E. (1939):* Untersuchungen über die Rübenblattwespe Athalia colibri Christ (A. spinarum F.). — Zeitschr. f. angew. Ent., XXVI, p. 463—516.
92. *Romanova, V. P. (1930):* On pests of mustard in the Northern Caucasus — Bull. N. Caucas. Re. Prot. Sta., VI—VII, p. 139—152. — Ref.: RAE XIX, 1931, p. 563.
93. *Roos, K. (1941):* Schädlinge and Hackfrüchten und Getreide in Beziehung zum Mehranbau — Mitt. schweiz. Ent. Ges. VII—VIII, p. 353—360. — Ref.: RAE XXX, 1942, p. 545.
94. **Roubaud, E. (1930):* Suspension évolutive et hibernation larvaire obligatoire provoqueés par la chaleur chez la Mostique commun Culex pipiens L. Les diapauses vraies et les pseudo-diapauses chez les insectes — C. R. Ac. Sc. 190, p. 324—326.
95. **Roubaud, E. (1932):* Les Phénomenes d'inertie évolutive chez le mouche verte commune, Lucilia sericata Meig. — Soc. Ent. France, Livre centenaire, p. 313—324.
96. *Szakharova, N. (1929):* Die Bedeutung der schädlichen Insekten für die Senfpflanze und die zum Kämpfe mit ihnen möglichen Massnahmen — Zh. opuitn. Agron. Yu. — Vostoka, VII, 1, p. 53—69. — Ref.: RAE XVII, 1929, p. 585.
97. *Schmidt, G. (1955):* Deutsche Nahmen von Schadinsekten — Berlin, p. 174.
98. *Scsegolev, V. N. & al. (1951)* Mezőgazdasági rovartan. — Budapest, p. 510—512. (Orosz kiadás 1949).
99. *Smolák, J. (1954):* Ochrana rostlin — Praha, p. 243—244.
100. *Soenen, A. (1955):* Wörterbuch bedeutender Krankheiten und Schädlinge in Land- und Gartenbau — Hőfchen-Briefe „Bayer" Pflanzenschutz-Nachrichten. p. 55.
101. *Szolovjev, P. (1928):* Experimental study of injurious insects — Selsk. i Lyasn. Gaspadrka, Minsk, 2, p. 32—35. (Astract in Russian in Défense des Plantes, Leningrad, 1, p. 126—127.) — Ref.: RAE XVI. 1928, p. 547.
102. *Sorauer, P. (1953):* Handbuch der Pflanzenkrankheiten, V, 1, p. 195.
103. *Stapel, C.—Petersen, H. I. (1944):* Afprovning af kemiske Bekaempelsesmidler mod Plantesygdomme og Skadedyr — Tidsskr. Planteavl, XLVIII. p. 631—654. — Ref.: RAE XXXIV, 1946, p. 7.
104. *Szelényi, G. (1943):* A repce és a mustár állati kártevői — M. kir. Földm. Min. Hivat. Növényegüi. Szolg., 35 sz. Budapest, p. 14.
105. *Szelényi, G. (1943b):* Repcedarázs bajok az őszirepcében — Köztelek, LIII. p. 892—893.
106. *Szelényi, G. (1948):* Őszi kartevők a mezőgazdaságban — Dózsa Népe, IV, 44, p. 6.
107. *Szelényi, G. (1953):* A repcedarázs (Athalia colibri) — (in Ubrizsy: A növényvédelem gyakorlati kézikönyve) Budapest, p. 347—348.
108. *Takizava, M.—Akiyama, T. (1935):* On Athalia rosae L. — Kontyû, Tokyo, IX, 5, p. 207—220. — Ref.: RAE XXIV, 1936, p. 43.
109. *Taschenberg, L. (1879):* Praktische Insektenkunde II, p. 319.
110. *Torka, V. (1928):* Ein Schädling des weissen Senf (Sinapis alba L.) — Anz. Schädlingsk., IV, p. 47. — Ref.: RAE XVI, 1928, p. 411.

111. Udvaros, K. (1944): Tavaszi teendők és egyéb problémák a repce termesztésében — Köztelek, LIV, 11, p. 255—256.
112. Vellay, J. (1896): Repcét rongáló rovarok — Köztelek, VI, p. 1375.
113. Warmbrunn, K. (1949): Ergebnisse eines Grossversuches gegen Athalia colibri — Anz. Schädlingsk., XXII. p. 72.
114. Woroniecka, J. (1928): Spostrzeznia nad szkodnikami roslin uprawnych, wystepujacemi w woj. Lubelskiem i czesci Kieleckiego w latach 1926 i 1927. — Mém. Inst. nat. polon. Econ. rur. Pulawy, IX. 1, p. 216—251. — Ref.: RAE XVII, 1929, p. 130.
115. Zolk, K. (1931): Massenauftreten der Rübenblattwespe (Athalia spinarum F.) in Eesti im Jahre 1931 — Mitt. Versuchssta. angew. Ent. Univ. Tartu, 11, p. 7. — Ref.: RAE XX, 1932, p. 185.
116. Zolk, K. (1932): Einiges über die Tätigkeit der Versuchsstation für angew. Entomologie d. Universität Tartu 1921—1932 — Mitt. Versuchssta angew. Ent. Univ. Tartu, XXI, p. 10. — Ref.: RAE XXI, 1933, p. 311.
117. Zsoár, K. (1948): Védekezés a repcedarázs ellen — Magyar Mezőgazdaság, III, 17, p. 4.
Mayer, K. (1953): Der Massenwechsel der Rübenblattwespe Athalia rosae L. (colibri Christ.) — Verhandl. d. Deutsch. Gesellschaft f. angew. Ent. (RAE = The Review of Applied Entomology. A *-gal jelölt műveket csak más szerzők műveiből kivonatosan ismerem.)

РАПСОВЫЙ ПИЛИЛЬЩИК

(Athalia rosae L. [=colibri Christ.] Tenthredinidae; Hym.)

Шарингер Г.

Резюме

1. Автор поставил себе целью изучение зооценозов рапса. Эта работа слагается из двух частей. Во-первых, необходимо познакомиться с образом жизни животных, живущих в ценозе, и с их отношением к окружающей среде, — то-есть, необходимо узнать идиобиологию животных; потом же при знании этого необходимо установить отношения между популяциями, связанными друг с другом на цепи питания, чтобы ясно видеть их роль в зооценозе. Настоящая статья предназначена суммировать идиобиологию одного из важных вредителей зооценоза рапса — рапсового пилильщика, на основе многолетних наблюдений и литературных данных.

2. Рапсовый пилильщик был описан *Линнеем* в 1758 г. под названием *Tenthredo rosae*, а впоследствии в 1791 г. *Христом* под названием *Tenthredo colibri*. Последнее название чаще всего встречается в специальной литературе. Однако, *Малези* и *Бензон* (1934 г.) утверждали, что более правильным является название вида, происшедшее от *Линнея*, и по их мнению животное должно носить название *Athalia rosae*. По *Берланду* (1947)необходимо дальше сохранять наименование *colibri*, так как вследствие неточных этикеток среди экземпляров, находящихся в коллекции *Линнея* под названием *Tenthredo rosae* встречаются особи, принадлежащие к пяти родам и шести различным видам, а далее, животное никогда не питалось листьями розы. К сожалению, название *A. colibri*, считаемое *Берландом* (1947) конечным, не перешло в номенклатуру специальной литературы, так как в новейших работах *Сорауера* (1953), а также *Брауна* и *Рима* (1953), считаемых по всему миру авторитетными, вредитель описан под названием *Athalia rosae* L. Поэтому и здесь вид излагается под этим названием.

3. По измерениям, проведенным автором, размеры стадий развития — следующие: Длина имаго — 5,2—9,4 мм, длина свежеотложенных яиц — 0,79—0,8 мм, их ширина — 0,37—0,46 мм. Яйца набухают в течение своего развития в результате поглощения воды. По исследованиям *Ермн* (рукопись) из яиц, содержанных между лентами папиросной бумаги, увлажненными колодцевой, водой тоже развивались нормальные личинки. Закон *Даера* — по которому соотношение между размерами ширины головы у последующих друг за другом стадий развития личинок является постоянным — не действует для ложных гусениц рапсового пилильщика, — поскольку расчеты, проведенные на основе данных таблицы 1, дали следующие результаты:

$$\frac{L_2}{L_1} = 1,47; \quad \frac{L_3}{L_2} = 1,45; \quad \frac{L_4}{L_3} = 1,31; \quad \frac{L_5}{L_1} = 1,36.$$

DIE RÜBENBLATTWESPE, ATHALIA ROSAE L. (= COLIBRI CHRIST. HYM. TENTHREDINIDAE)

Von Gy. Sáringer

Zusammenfassung

1. Das Ziel, das der Verfasser erstrebt, ist die Aufklärung der Insektengemeinschaften des Rapses. Diese Arbeit besteht aus zwei Teilen. Zunächst muss man die Lebensweise der in einer Zoocönose lebenden Insekten kennenlernen, ihr Verhältnis zu ihrer Umgebung klarstellen, folglich muss man die Idiobiologie der Tiere kennen und im Besitze dieser Kenntnisse die durch die Nahrungskette miteinander verbundenen Populationen, bzw. ihr gegenseitiges Verhältnis feststellen, um sich über die Rolle klar zu werden, die sie innerhalb der Tiergemeinschaft spielen. Dieser Aufsatz ist der Idiobiologie eines bedeutenden Rapsschädlings, zugleich eines Mitgliedes der Zoocönose des Rapses gewidmet und soll auf Grund langjähriger Beobachtungen und der zur Verfügung stehenden Literaturangaben die Biologie der Rübenblattwespe einheitlich zusammenfassen.

2. Die Rübenblattwespe wurde zuerst von *Linné* in 1758 unter dem Namen *Tenthredo rosae*, später dann von Christ in 1791 unter dem Namen *Tenthredo colibri* beschrieben. In der Literatur wird sie meist unter dem Namen *colibri* angeführt. Malaise und Benson wiesen 1934 darauf hin, das der von Linné gegebene Name *rosae* vor der Bezeichnung *colibri* den Vorrang hat und ihrer Ansicht nach gebührt dem Insekt der Name *Athalia rosae* L. Nach Berland (1947) muss die Wespe weiterhin unter dem Namen *colibri* angeführt werden, denn in der Sammlung Linnés sind wegen ungenauer Etikettierung unter dem Namen *Tenthredo rosae* Exemplare von fünferlei Gattungen und sechs verschiedenen Arten anzutreffen, überdies ernährt sich doch die Wespe niemals mit Rosenblättern. Die von Berland 1947 als endgültig übernommene Bezeichnung *A. colibri* ist jedoch in die Nomenklatur der einschlägigen Literatur nicht übergegangen, denn die später erschienenen und in der ganzen Welt als massgebend angesehenen Werke Sorauers (1953) und Braun & Riehm's (1953) erwähnen diese Art unter dem Namen *Athalia rosae* L., den auch wir demzufolge zu übernehmen genötigt sind.

3. Die Masse der Entwicklungsstadien der Rübenblattwespe sind unseren Messungen gemäss die folgenden: Länge des Imago 5,2—9,4 mm. Länge der frisch gelegten Eier 0,79—0,88 mm, Breite 0,37—0,46 mm. Die Eier schwellen während ihrer Entwicklung infolge Wasseraufnahme an. Nach den Untersuchungen Jermys (handschriftlich niedergelegt) entwickelten sich auch aus Eiern,

die an mit Brunnenwasser befeuchteten Zigarettenpapierstreifen gezüchtet wurden, normale Larven. Die Masse der Kopfkapselbreite der Larven enthält Tabelle 1.

Nach der Dyar-Regel ist das Verhältnis der Kopfkapselbreite aufeinanderfolgender Larvenentwicklungsstadien stets gleichbleibend, doch lässt sich diese Regel auf die Afterraupen der Rübenblattwespe nicht anwenden, da wir von den Angaben der Tabelle 1. ausgehend folgende Werte erhalten:

$$\frac{L_2}{L_1} = 1{,}47;\ \frac{L_3}{L_2} = 1{,}45\ ;\ \frac{L_4}{L_3} = 1{,}31\ ;\ \frac{L_5}{L_4} = 1{,}36$$

Die Färbung der Larven steht mit der Temperaturgestaltung im Zusammenhang. Im Glashaus haben wir bei 22—28° C Temperatur immer heller gefärbte Larven gezogen, als die im Freiland eingesammelten waren.

Die Länge der Kokons schwankte unseren Messungen gemäss zwischen 6,5 und 7,5 mm, ihre Breite zwischen 3,0 und 3,7 mm.

In dem Kokon durchläuft das Tier drei Entwicklungsstadien: das der Eonympha, der Pronympha und der Puppe.

Die Puppe ist 7,2 —8,2 mm lang und 2,5—5,3 mm breit. Die Geschlechter lassen sich auf Grund des ventralen Teils des letzten Hinterleibsegmentes leicht von einander unterscheiden. Die Puppenhülle ist milchweiss mit leichter gelber Schattierung.

4. Die Überwinterung der im Freiland eingesammelten Larven führten wir in Drahtgeflechtröhren von 20 cm Durchmesser durch, die wir in Zuchtgärten 40 cm tief in den Boden gruben (Abb. 10). Im Frühling erfolgte die Zucht der geschlüpften Wespen im Freiland an Raps- und Senfpflanzen, die mit Glaszylindern von 30 cm Durchmesser bedeckt wurden. Die Glaszylinder wurden mit Tüllgewebe zugedeckt. Die im Glashaus-Laboratorium eingezwingerten Tiere züchteten wir mit Hilfe von Glaszylindern und Tüllnetzen an Raps- und Senfpflanzen, die in Blumentöpfen eingesetzt worden waren. Die Zucht der Larven erfolgte in Hygrostaten (Abb. 12).

Die aufgenommene Nahrungsmenge stellten wir mittels Gewichtsbestimmung und Oberflächenmessung fest. Bei der Gewichtsbestimmung wogen wir die tägliche Gewichtszunahme von jeweils 10 Larven, ferner die verbrauchte Blattmenge und die Exkremente in Grammen. Als Zuchtbehälter diente eine Glasfiole. Die Oberflächenmessungen erfolgten im Hygrostat. Die Larven erhielten ein vorher auf Millimeterpapier genau aufgezeichnetes Blättchen.

Wir trugen einen Teil der im Freiland in Drahtröhren überwinterten Insekten am 18. April ins Laboratorium, wo wir die Gestaltung der Bodentemperatur mittels eines in 5 cm Tiefe angebrachten Thermometers feststellten. Dasselbe war auch bei den im Freiland verbliebenen Zuchten der Fall. Die ersten Imagines schlüpften in den Laboratoriumszuchten am 2. Mai, im Freiland am 6. Mai. Die letzten im Laboratorium am 9. Mai, im Freiland am 19. Mai. Die Temperatur in 5 cm Bodentiefe bewegte sich im Laboratorium ständig über 20° C, im Freiland unter 20° C. Die Ergebnisse sind aus Tabelle 13. ersichtlich. Unseren Versuchserfahrungen gemäss beschleunigt die erhöhte Bodentemperatur die Entwicklung der letzten Kokonstadien.

Unter den ausgeschlüpften Wespen waren 79 Weibchen und 8 Männchen. Die Wespen kopulierten noch am Tage ihres Ausschlüpfens. Der tatsächliche Paarungsakt dauerte bei 22° C 46, 32, 27, 31 und 28 Sekunden. Ein Männchen paarte sich innerhalb 45 Minuten sogar mit drei Weibchen. Vermutlich steht die geringe Anzahl der Männchen mit ihrer lebhafteren Betätigung im Zusammenhang. Nach der Befruchtung legten die Weibchen die ersten Eier drei Tage später. Die Eier haften einzeln in der Nähe des Blattrandes. Bei Weibchen, die

in Laboratoriumszuchten befruchtet wurden, konnten wir eine Eieproduktion von 15 bis 87 Stück feststellen. Der Vorgang der Eieablage dauerte im Laboratorium 9 bis 17 Tage lang. Die tägliche Eieproduktion betrug in den einzelnen Zuchten 4, 10, 11, 9 und 22 Stück. Pro Blatt zählten wir 4, 8, 7, 15 und 21 Eier. Die Lebensdauer der Imagines betrug 4 bis 17 Tage.

6. In den Eiern, die bei 20° C durchschnittlicher Laboratoriumstemperatur gezüchtet wurden, zeigten sich schon am dritten, vierten Tage einzelne Teile der Larven. Die Embrionalentwicklung nahm 6—8 Tage in Anspruch. Nach den im Ei vollzogenen sichtbaren Bewegungen gelangte die Larve innerhalb 53 Minuten gänzlich ins Freie. In der 62. Minute begann sie zu kriechen. Einen Teil der das Schlüpfloch bedeckenden Eischale frass die Larve auf. Nach einige Tage anhaltendem Herumkriechen begann die Larve mit der Nahrungsaufnahme.

7. Ein Teil der Larven häutete sich viermal, ein anderer Teil fünfmal. Nach der letzten Häutung, ohne Rücksicht darauf, ob diese viermal oder fünfmal vor sich ging, hörten die Larven zu fressen auf. Nach der letzten Häutung ändert sich die Form der Mandibeln (Abb. 4. und 5.). Die sich zur Häutung anschickende Larve beendet eine halbe oder eine Stunde vor der Häutung die Nahrungsaufnahme und bleibt unbeweglich an einem Ort. Die Häutung beansprucht ungefähr ¾ bis eine Stunde, die Ausfärbung nach erfolgter Häutung 3 bis 5 Stunden. Anderthalb bis zwei Stunden nach erfolgter Häutung beginnen die Larven von neuem zu fressen. Die Häutung kann auf jedem beliebigen Teil der Pflanze, ferner am Boden, unter kleinen Erdhäufchen erfolgen. Mit Vorliebe suchen die Larven den Stengel ihrer Futterpflanzen auf und wenn dieser zu wenig Deckung bietet, gehen sie auch auf Unkrautpflanzen über, die ihnen sonst kein Futter bieten.

In unseren Zuchten entwickelten sich aus Larven, die sich viermal häuteten, Männchen, aus solchen, die sich fünfmal häuteten, Weibchen.

Bei 20° C Durchschnittstemperatur erzielten wir die aus Tabelle 2 ersichtlichen Entwicklungszeiten, die Entwicklung, die auf Senf- und Rapspflanzen beobachtet werden konnte, zeigt Tabelle 3. Die Entwicklungsgeschwindigkeit auf Raps einerseits und Senfpflanzen andererseits ist aus Tabelle 17 ersichtlich.

Nach der letzten Häutung halten sich die Larven ungefähr einen halben Tag lang an der Bodenoberfläche auf, dann verkriechen sie sich in den Boden. Eine unserer Larven bohrte sich innerhalb 15 Minuten in den Boden ein. Am Tage nach dem Verschwinden unter die Bodenoberfläche fanden wir keine Larve mehr ohne Kokon. Im Freiland trafen wir 99% der Kokonen in der oberen Schicht bis zu 5 cm unter der Oberfläche. Tiefer als 10 cm war kein Kokon mehr zu finden. Die grösste Entfernung der im Boden befindlichen Kokonen von der Pflanze betrug 45 cm, die kleinste 2 cm.

8. Die erste Nahrung der Larven ist der Teil der Eischale, der der kleinen Larve beim Weg ins Freie hinderlich ist. Nach Zurücklegung eines geschlängelten Weges von einigen Millimetern Länge, was ungefähr 10—12 Minuten beansprucht, beginnt die ausgeschlüpfte Eilarve zu fressen. Das geschieht so, dass sie mit den Frasswerkzeugen zwischen dem ersten Paar echter Beine blattunterseits in die Epidermis beisst, während sie diese Beine in die Luft hebt. Mit den zweiten und dritten echten Beinen klammert sie sich fest, während der übrige Teil des Körpers sich nach oben wölbt. Die erste Stelle der Nahrungsaufnahme verlässt die Larve innerhalb kurzer Zeit, nachdem eine unregelmässige beckenförmige Spur zurückbleibt und beginnt bald an einer anderen Stelle zu fressen. In den ersten Stunden durchbeisst sie noch nicht die Blattscheibe, sondern schält sie bloss. Später nagt sie am tiefsten Punkt der Beckenförmigen Frassstelle weiter, wodurch auf der Oberfläche des Blattes ein rundes Loch entsteht.

Sobald die Larven ein Blatt kahlgefressen haben, wandern sie zu einem anderen über. Wenn sie schon das ganze Feld vernichtet haben, gehen sie auf

die Nachbarfelder über. Wir waren Augenzeugen einer solchen Wanderung 1953 in der Umgebung der Ortschaft Rezi, wo die Larven nach erfolgtem Kahlfrass eines für Futterzwecke gepflanzten weissen Senffeldes (11—17. September) zu dem in 50 m Entfernung gelegenen Runkelrübenfeld hinüberwanderten.

Die während der Larvenentwicklung verbrauchte Nahrungsmenge stellten wir mittels Gewichtsbestimmungs- und Oberflächenmessungsmethoden fest. Die Untersuchungsergebnisse der Gewichtsbestimmung sind aus Tabelle 4. und 5. ersichtlich. Dieselben Angaben enthält auch Diagramm 19. und 20.

Eine an Raps erzogene Larve verbrauchte während ihrer Entwicklung 224,6 mg Grünfutter, sie vernichtete demgemäss bis zu ihrer vollen Entwicklung das 5,8 fache ihres eigenen bis zur Vollentwicklung erreichten Lebendgewichtes an Rapsblättern. Von Senfpflanzen verzehrte eine Larve 202,9 mg grünes Laub, also das 5,6 fache ihres vollentwickelten Lebendgewichtes.

Während ihrer Entwicklung, — die auf Raps und Senf gleicherweise 11 Tage beanspruchte, — wuchs das anfängliche Körpergewicht (0,0002 g) auf das 194 fache an (0,0388 g) (bis zum L_6 Stadium), darauf verloren sie bis zur Kokonbildung ungefähr 35% ihres Gewichtes. Diese Zahlen beziehen sich auf Rapspflanzen. An Senf wuchs ihr anfängliches Körpergewicht (0,0002 g) bis zum L_5 Stadium auf das 151 fache an (0,0303 g) und verloren dann bis zur Kokonbildung 15%. Der Gehalt der verzehrten Rapsblätter an Trockensubstanz schwankte zwischen 14,3 und 22,2%, der der Senfblätter zwischen 14,5 und 24,6%. Während der Zucht betrug die Durchschnittstemperatur des Laboratoriums 21,5° C. Während der einzelnen Entwicklungsstadien verzehrten die Larven von der zu ihrer Vollentwicklung benötigten Grünlaubmenge an Raps

im L_1 Stadium 2,2%
im L_2 Stadium 3,0%
im L_3 Stadium 8,3%
im L_4 Stadium 11,3%
im L_5 Stadium 75,2%

An Senf gezogene Larven verzehrten

im L_1 Stadium 0,6%
im L_2 Stadium 4,1%
im L_3 Stadium 6,4%
im L_4 Stadium 56,4%
im L_5 Stadium 32,5%

ihres gesamten Nahrungsbedarfes. Diese Zahlen beweisen klipp und klar, dass die Larven in den beiden letzten Entwicklungsstadien erst recht gefrässig werden, denn in diesen verzehrten sie an Raps 86,5, an Senf 88,9% ihres gesamten Nahrungsbedarfes. Wenn wir dabei in Betracht ziehen, dass die Entwicklungsdauer während dieser beiden letzten Stadien bloss einige Tage in Anspruch nimmt (siehe Tabelle 2. und 3.), leuchtet es ohneweiteres ein, warum sie den Rapsbestand in so kurzer Zeit vernichten.

Wie man aus den Diagrammen ersehnen kann, verzehrten die Larven binnen 24 Stunden an Grünfutter an Raps am zweiten Tag nach ihrer dritten Häutung um 0,0074 g, an Senf um 0,025 g, am dritten Tag nach der dritten Häutung an Raps um 0,0347 g, an Senf 0,0358 g mehr als das im Laufe ihrer Entwicklung erreichte maximale Körpergewicht der Larve betrug.

Der Schwerdtfeger'sche oder Stoffwechselkoeffizient, der die Verwertung der aufgenommenen Nahrung zum Ausdruck bringt, schwankte bei Entwicklung an Rapsblättern zwischen 0,15 und 5,6, an Senfblättern zwischen 1,6 und 3,6. Die jungen Larven verwerten die verzehrte Nahrung bedeutend besser, als die

älteren. Der Schwerdtfeger'sche Koeffizient ist am höchsten im L_1 und L_2 Stadium und beträgt bei Raps 5,5—5,6, bei Senf 3,6, 2,9, 2,8. Vom dritten Entwicklungsstadium an ist er in ständiger Abnahme begriffen. Aus der Gestaltung des Stoffwechselkoeffizienten erhellt, dass die Larven nach der dritten Häutung viel Nahrung zu sich nehmen müssen, um sich weiter entwickeln zu können, weil sie von der aufgenommenen Nahrung nur wenig verwerten.

Die Untersuchungsergebnisse der Oberflächenmessung enthält auf den Raps bezüglich Tabelle 6., auf den Senf bezüglich Tabelle 7.

9. In den Kokonen laufen die Larven bis zur Verpuppung noch zwei Entwicklungsstadien durch, deren erste Eonymphe, die zweite Pronymphe genannt wird. Die Rübenblattwespe überwintert stets im Eonymphenzustand des Kokonstadiums. Bei 20° C Durchschnittstemperatur dauerte der Eonymphenzustand in den einzelnen Zuchten 7, 6, 8 und 5 Tage lang, der Pronymphenzustand 2, 3, 1,5, 3,5. Tage und der Puppenzustand 4, 5 und 4 Tage lang.

10. Bei der Rübenblattwespe tritt die Diapause im Eonymphenzustand des Kokonstadiums ein. Nach der Gruppierung Bonnemaisons stehen wir hier einem „arrêt du développement" oder einer „Pseudo-Diapause" gegenüber.

Wir untersuchten die sich während der Larvenentwicklung geltend machende Wirkung der Tageslichtdauer auf den im Kokonstadium einsetzenden Ruhezustand. Wir teilten die weiblichen Nachkommen unserer im Laboratorium gezogenen zweiten Generation am Tage ihres Ausschlüpfens, den 9. Juli in drei Gruppen. In jeder Zucht befanden sich je 16—20 Larven. Die erste Gruppe erhielt täglich 13, die zweite 17 Stunden hindurch Beleuchtung. Die dritte Gruppe verblieb als Kontrolle bei normaler Tagesbeleuchtung. Die Larven hielten wir nach der Kokonbildung unter den normalen Verhältnissen Ihrer Larvenzeit. Während der Versuchsdauer vom 9. bis 31. Juli betrug die Tagesdurchschnittstemperatur des Glashauses 21.5° C. In den drei Gruppen zeigt sich weder im Larven- noch im Kokonstadium irgendeine Abweichung. In allen drei Zuchten schlüpften die Wespen mit einer 1—2 tägigen Verzögerung aus. Somit hat also die Dauer des Tageslichtes keinerlei Einfluss auf die Gestaltung der Diapause des Kokonstadiums.

11. In Ungarn entwickelt die Rübenblattwespe meistens zwei, manchmal auch drei Generationen. Den phenologischen Kalender enthält Tabellen 8 und 10. Bei uns richtet die Spätsommergeneration den meisten Schaden an.

12. Die primäre Nahrungspflanze der Rübenblattwespe ist unserer Beobachtung gemäss der Raps *(Brassica napus* L.) ferner der weisse Senf *(Sinapis alba* L.) und die Runkelrübe *(Brassica rapa* L.).

13. Wir haben aus der uns zur Verfügung stehenden Literatur die dort verzeichneten Schadenfälle gesammelt. Besonders eingehend befassten wir uns mit den auf Ungarn bezüglichen Angaben, aus denen hervorgeht, dass die Rübenblattwespe alle 5 bis 8 Jahre in grossen Mengen auftritt. Solche Jahre waren Ende der zwanziger Jahre, Mitte der dreissiger Jahre, Anfang der vierziger Jahre, dann 1947—48 und schliesslich 1953—54. Auf Grund der Witterung ist die massenhafte Vermehrung nicht zu erklären, denn eine Übervermehrung erfolgte auch in Jahren und Jahreszeiten, deren Witterung stark voneinander abwich. Es scheinen also auch andere Ursachen mitzuwirken.

14. Die agrotechnische Methode als einziges Mittel der Präventivbekämpfung kann sich am wirksamsten in der Erhaltung des Bodens in gutem Nährzustand, im Anbau entsprechender Pflanzensorten, in guter Bodenvorbereitung, sorgfältiger Bodenbewirtschaftung, zweckentsprechendem Fruchtwechsel und in der Vernichtung aller Kreuzblütler-Unkrautgewächse während der Vegetationszeit erweisen.

An chemischen Pflanzenschutzmitteln haben wir DDT und HCH enthaltende

Stäubemittel und DDT + HCH enthaltende kombinierte Emulsionen erprobt. Das beste Ergebnis zeitigte die DDT + HCH Emulsion in einer 1%-igen Spritzlösung.

Unter den natürlichen Feinden konnten wir eine 9,8 und 3,1%-ige Infizierung durch *Tachina nigricana* Egger /=*minor* Wainright/feststellen (det. Jermy), Győrfi berichtete (1939, 1942) über *Perilampus aeneus* unter dem Namen *Perilampus splendidus* Dalm. In eigenen Zuchten schlüpfte *Perilampus aeneus* Rossi (det. Szelényi).

AZ AMERIKAI FEHÉR SZÖVŐLEPKE (HYPHANTRIA CUNEA DRURY) ÉLŐSKÖDŐI A NYÍRSÉGBEN 1954 NYARÁN

SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ

A Növényvédelmi Kutatóintézet Nyíregyházi Hyphantria laboratóriumában nagyobb anyagon vizsgálatokat végeztünk a szövőlepke természetes ellenségeire vonatkozóan. A következőkben ismertetendő eredmények az 1954. évi első nemzedékre vonatkoznak. Mielőtt azonban a részletesebb adatokra rátérnénk, röviden áttekintjük az elmúlt évek idevágó tapasztalatait.

Az amerikai fehér szövőlepke élősködői hazánkban főképpen a hártyásszárnyúak *(Hymenoptera)* és a kétszárnyúak *(Diptera)* rendjéből kerülnek ki. A hártyásszárnyúakon belül, a tágabb értelemben vett fürkészdarazsak közül jelentősebbek a *Pimpla instigator* Fabr., *Pimpla turionellae* L. *(= Pimpla examinator* Fabr.), *Theronia atalantae* Poda., *Psychophagus omnivorus* Walk., *Dibrachys cavus* Walk., *Monodontomerus virens* Thoms. Az utóbbi három mint másodlagos élősködő ismeretes, a *Dibrachys cavus* mint *Tachina*, és a két *Monodontomerus* faj mint az *Ichneumonida* lárvák parazitája. (Szelényi 1949, Bouček 1954.)

A fürkészlegyek közül a *Tachina larvarum* Meig., *Tachina fallax* Meig. *Compsilura concinnata* Meig. és *Pales pavida* Meig. a legjelentősebbek. A fürkészlegyek a bábparazita *Hymenopterákkal* szemben a hernyókat támadják meg (Jermy, 1950).

A bábokból kikelő parazita populációk egyedszámviszonyai (dominanciaértékek) az apróbb termetű fürkészdarázsfajok esetében nem adnak jó felvilágosítást a *Hyphantria* korlátozásában kifejtett tevékenységükre vonatkozóan, mivel pl. egy *Psychophagus-sal* fertőzött szövőlepkebábból átlagban 25—30 (maximum 142! Nagy—Reichart—Ubrizsy, 1953) kifejlett fürkészdarázs kel ki. Fürkészlégy esetében is megfigyelhető néha több lárva jelenléte egy bábban, míg az aránylag nagytermetű *Ichneumoniták* a *Hyphantria* bábban magányosan fejlődnek ki. Célszerűbb a paraziták által ténylegesen elpusztított bábokat figyelembe venni az egyes élősködő populációkra vonatkoztatva. (Obstanciafok, Szelényi, 1955.)

A Nyíregyházáról és Kállósemjénből származó *Hyphantria* anyagot többféle tápnövényről nyertük. Az itteni tapasztalataink szerint a közvetlen környezet nagy befolyást gyakorol a paraziták számára, így pl. a virágos rét közelében gyűjtött anyagban a *Tachina* fertőzöttség mindig magasabb volt, mint a gyümölcsösiben. Figyelemre méltó a kállósemjéni bábanyagban a *Theronia atalantae* Poda. aránylag magas obstanciafoka. Az előző években ugyanis, mint *Hyphantria*-parazita bár ismeretes volt, fertőzési arányszáma azonban sohasem lépte át az 1 %-ot. Az 1954. évi nagyobb fokú működésének a következőkben

adhatjuk magyarázatát. Az egész Nyírség területén 1954 júliusában különösen a gyümölcsösökben nagyméretű galagonyapillerajzás volt. A faágakra rászőtt *Aporia crataegi* bábok nagy részéből (35%) a *Theronia atalantae* imágói keltek ki, és mivel az évente csak egy nemzedékkel jelentkező galagonyapille nem nyújtotta számukra mint bábparazitákra továbbra is a kívánt életfeltételeket, átváltottak a jóval kisebb termetű *Hyphantriára*. A nyírségi szövőlepke populáció a hőmérsékleti körülmények következtében elhúzódott fejlődése miatt éppen a kellő időben (július első hete) volt alkalmas arra, hogy bábállapotban gazdaállatul szolgáljon. Igen szép példa ez a megfigyelés arra, hogyan hat az egyik gazdaközösség *(catena*, Szelényi 1955) túlnépesedése ugyancsak elszaporodott parazitái révén a másik gazdaközösség dominanciaviszonyaira. (Megemlíthetjük, hogy ugyanezen a helyen végzett vizsgálataink 1955-ben első nemzedékbeli *Hyphantria*-bábokban 18,3 %-os *Ichneumonida* parazitáltságot állapítottak meg, amelynek a felét ismét a *Theronia atalantae* alkotta.) Valószínű, hogy a tapasztalt magasabb *Theronia atalantae* számarány az elkövetkezendő években nem fog jelentkezni, mivel ehhez jelen esetben is igen sok tényezőnek kellett összejátszani. *(Aporia* tömegszaporodása, a *Hyphantria* elhúzódott fejlődése stb.)

Megemlítjük, hogy a *Hyphantria*-bábokból kelt *Theronia*-imágók kisebb termetűek mint azok, amelyek a galagonyapille bábjaiban fejlődtek ki. Laboratóriumi körülmények között sikerült 3 nőstény *Theronia*-imágót szobahőmérsékleten több mint 7 hónapig életben tartani, amely idő az aránylag rövid életű *Ichneumonidák* esetében meglehetősen hosszúnak tekinthető.

A közölt 1. és 2. táblázatban a nehezen meghatározható okból elpusztult bábokat „beszáradt" néven jelöltük meg. A pusztulás oka lehet élettani (gyengén táplált hernyókból keletkezett a báb), a bábot ért baktériumos vagy gombás fertőzés, de vannak megfigyelések arra is, hogy a fürkészdarázs a bábot táplálékszerzés céljából szúrta meg, anélkül, hogy a szúrt nyíláson keresztül tojást helyezett volna el. Az elpusztult báb csak beszáradási jelenséget mutatott. (Nagy Barnabás szóbeli közlése alapján.) Sok esetben tehát a bábok pusztulása mögött nehezen bizonyítható parazitatevékenység lappanghat, mégis legvalószínűbb azonban a mortalitás okát az alacsony páratelтségű környezetben keresnünk. Megemlíthetjük, hogy a beszáradás inkább az áttelelő második nemzedékből szedi áldozatait (a hosszabb bábidő és esetleg fagyhatás is szerepet játszik) míg a nyári első nemzedék mortalitásában inkább a parazitáknak van része.

Az 1. és 2. táblázatot megvizsgálva szembetűnik a magas bábmortalitás (66, illetve 74,5 %). Ebben kiemelkedő szerep jut a fürkészlegyeknek, amelyeknek különösen a nyíregyházi anyag esetében igen magas az obstanciafoka (78,5). A kállósemjéni anyagban, mint említettük, a fürkészlegyek mellett magas obstanciafokkal jelentkezik a *Theronia atalantae*. A másodlagos élősködők *(Monodontomerus aereus, M. dentipes, Dibrachys cavus)* esetében *Hyphantriára* vonatkoztatott obstanciafokot helytelen lenne megadni, mivel ezeket nem közvetlenül a *Hyphantria*, hanem annak parazitája vonzotta a gazdaközösségbe. Obstanciafok természetesen itt is megadható lenne, azonban nem a *Hyphantriára*, hanem az elsődleges parazita gazdaállatra vonatkoztatva. A hiperparazitákat a többitől elválasztva csillaggal jelöltük meg, és az általuk elpusztított bábokat az illető elsődleges parazita obstanciafokának megállapítá-

1. táblázat

Nyíregyháza 1954

	Darab báb	%	Darab imágó	Dominancia	Obstancia fok
Hyphantria-imágó	334	34,0	334	23,8	
beszáradt báb	97	9,9	—	(6,9)	15,1
parazitálta *Compsilura concinnata*	504	51,4	504	35,9	78,5
parazitálta *Psychophagus omnivorus*	17	1,7	343	24,9	2,8
parazitálta *Pimpla instigator*	8	0,8	8	0,6	1,6
parazitálta *Pimpla turionellae*	3	0,3	3	0,2	0,6
parazitálta *Theronia atalantae*	7	0,7	7	0,6	1,4
— — — — — — — — —					
parazitálta *Monod. aereus*	3	0,3	17	1,4	—
parazitálta *Monod. dentipes*	2	0,2	11	0,9	—
parazitálta *Dibrachys cavus*	6	0,6	72	4,8	—
Összesen	981				

2. táblázat

Kállósemjén 1954

	Darab báb	%	Darab imágó	Dominancia	Obstancia fok
Hyphantria-imágó	85	25,5	85	17,4	—
beszáradt báb	65	19,5	—	(13,4)	26,2
parazitálta *Compsilura concinnata*	67	20,1	67	13,8	26,3
parazitálta *Psychophagus omnivorus*	28	8,4	135	27,8	11,2
parazitálta *Pimpla instigator*	23	6,9	23	4,7	11,1
parazitálta *Pimpla turionellae*	2	0,6	2	0,5	1,0
parazitálta *Theronia atalantae*	55	16,5	55	11,3	24,2
— — — — — — — — —					
parazitálta *Monodontomerus aereus*	5	1,6	33	6,8	—
parazitálta *Monodontomerus dentipes*	3	0,9	21	4,3	—
Összesen	333				

sánál vettük számításba. Így pl. a nyíregyházi anyag 6 bábjából *Dibrachys cavus*-imágók keltek, amely a *Tachinidák* parazitája. Számításainkban a 6 bábot hozzáadtuk a fürkészlegyek által elpusztított 504 bábhoz. A *Monodontomerusok* által elpusztított *Ichneumonida* lárvákat a szereplő *Pimpla* és *Theronia*-imágók számaránya alapján osztottuk el.

Az itt közölt *Monodontomerus dentipes* Fabr. (det. Szelényi) mint *Hyphantria*-bábokból előkerült faj hazánkban először nyert említést.

A *Tachinidae* családba tartozó fürkészlegyek közül a nyírségi anyagban

főleg a *Compsilura concinnata* Meig. volt képviselve. (Előkerült ezenkívül 1,3 %-ban a *Ptychomyia selecta* Meig. faj is. (Det. Jermy T.)

A munkánkban ismertetett számok természetesen csak az idős *Hyphantria*-hernyó, illetve báb populációra és annak parazitáira érvényesek, és nem adnak felvilágosítást a többi lárvastádium alatt működő ellenségekre vonatkozóan. A megfigyelések szerint hangyák, ragadozó poloskák, darazsak és madarak jelentősen gyéríthetik a *Hyphantria*-állományt, tevékenységüket azonban a fentiekhez hasonló pontos számadatokkal igen nehéz lenne jellemezni (Reichart—Halászfy 1955, Keve 1954).

Az anyag egyik bábjából a *Conomorium eremita* Först. 5 példánya kelt (Det. Nagy Barnabás).

Az amerikai fehér szövőlepke és természetes ellenségei között fennálló kapcsolatok a további években is sok megfigyelés tárgyát fogják képezni (szalmaövek nyújtotta parazitációs lehetőségek!), amelyek mind közelebb visznek a kérdés pontos ismeretéhez. Igen érdekes folyamatnak lehetünk szemtanúi, amikor a magyar állatvilágra nézve új állatfajnak az új körülmények közé való beilleszkedését figyeljük. A parazitái nélkül Amerikából átkerült *Hyphantria* rövid évek alatt számos komoly ellenségre akadt. A fentiekben ismertetett magas, jórészt paraziták által okozott mortalitás, és az 1954-ben tapasztalt aránylag gyenge *Hyphantria*-fertőzés között bizonyára összefüggés áll fenn.

Összefoglalás

A *Hyphantria cunea* Drury. 1954. évi parazita populációjának vizsgálata Nyíregyházáról és Kállósemjénből származó anyagon történt. A paraziták által ténylegesen elpusztított *Hyphantria* egyedeket számítva, megkapjuk az illető parazitafaj tevékenységét jelző obstanciafokot. Az első nemzedékből származó idős hernyó-bábanyagok magas mortalitását a nyíregyházi anyag esetében a magas obstanciafokkal fellépő *Tachinák* idézték elő, míg a kállósemjéni anyag parazitáit túlnyomórészt *Hymenopterák* alkották. Utóbbi anyagban feltűnő volt a *Theronia atalantae* Poda. *(Ichneumonidae)* előző évektől eltérő magas arányszáma. A *T. atalantae* nagy létszáma az 1954. évi *Aporia crataegi* tömegszaporodással kapcsolatos.

Irodalom

1. *Bouček, Z.—Šedivy (1954):* Blanokridli cizopasnici prastevnicka americkeho (Hyphantria cunea Drury) v Československu. Zoologické a Entomologické Listy N°3 p Praha
2. *Jermy, T. (1950):* Az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) néhány fürkészlégy (Tachinidae) élősködőjéről. Annales Prot. Plant. V. p. 123—131. Budapest.
3. *Keve, A. (1954):* Madarak szerepe az új kártevők elleni védekezésben. A növényvédelem időszerű kérdései. N°4 p. 22. Budapest.
4. *Nagy, B.—Reichart, G.—Ubrizsy, G. (1953):* Az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Dury) Magyarországon. Budapest, pp. 79.
5. *Reichart, G.—Halászfy, E. (1955);* A vörhenyes címerespoloska (Arma custos F., Pentatomoidea) mint az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) ragadozója Magyarországon. A növényvédelem időszerű kérdései, p. 36—42. Budapest.

6. *Szelényi, G. (1949):* Az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) élősködői Magyarországon. Agrártud. Egy. Kert és Szőlőgazd. Kar Közl. p. 159—181.
7. *Szelényi, G. (1955):* Versuch einer Kategorisierung der Zoozönosen. Beiträge zur Entomologie, V. p. 18—35.

ПАРАЗИТЫ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ (Hyphantria cunea Drury) В РАЙОНЕ НЬИРШЕГ ЛЕТОМ 1954 Г.

Салаи—Маржо Л.

Резюме

Исследование популяции паразитов американской белой бабочки в 1954 г. было произведено на материале, происшедшем из окрестности г. Ньиредьхаза и с. Каллошшемьен. В результате учета особей американской белой бабочки, действительно уничтоженных паразитами, получается степень обстанции, характеризующая деятельность данного вида паразитов. В материале, происшедшем из окрестности г. Ньиредьхаза, высокая смертность гусениц и куколок первого поколения была обусловлена тахинами, находившимися в данном районе с высокой степенью обстанции, — в то время как в материале, происшедшем из окрестности с. Каллошшемьена, паразиты принадлежали большей частью к отряду *Hymenoptera.* В последнем материале был заметен процент *Theronia atalantae* Poda. *(Ichneumonidae),* более высокий по сравнению с предыдущими годами. Большая численность *T. atalanta* связана с массовым размножением *Aporia crataegi* в 1954 г.

PARASITES OF HYPHANTRIA CUNEA DRURY, FOUND IN N. E. HUNGARY DURING THE SUMMER OF 1954.

By L. Szalay—Marzsó

Summary

Examination of the parasite population of *Hyphantria cunea* Drury was done on a material collected in Northeast Hungary, at Nyíregyháza and Kállósemjén. If the number of the specimens of *Hyphantria,* effectively destroyed by a parasite, is considered, the rate of the obstancy potential, marking the activity of the respective parasite species, is obtained. The high mortality of the elder larvae and the pupae of the first generation in the material collected at Nyíregyháza was caused by *Tachinid* flies, whereas at Kállósemjén preponderantly *Hymenopterous* parasites were on work. In the latter material, as compared to former years, the high ration of *Theronia atalantae* Poda *(Ichneumonidae)* was conspicuous. The high abundance of *T. atalantae* is in close connection with the 1954 outbreak of *Aporia crataegi,* in which this Ichneumonid fly is parasitising, too.

VIZSGÁLATOK HYPHANTRIA-RAGADOZÓ ARMA CUSTOS F. (HETEROPT. PENTATOMIDAE) POLOSKÁKON

Dr. NAGY BARNABÁS

Áttekintés az Armá-ról szóló fontosabb irodalmon

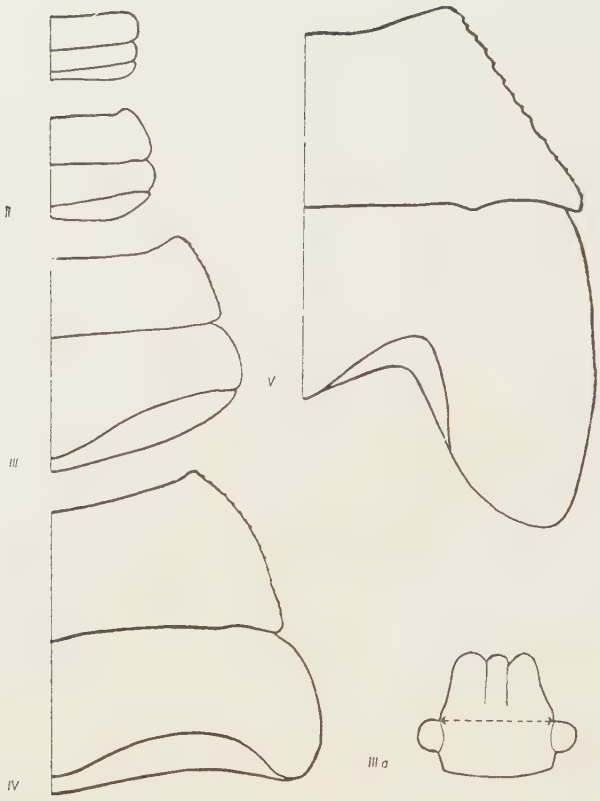
Az *Arma custos* F. ragadozópoloskát első ízben 1952-ben figyelték meg a Hyphantria ellenségeként (Nagy, Reichart és Ubrizsy 1953). Azóta minden évben, több ízben megfigyelhettük hasznos tevékenységét, s bár az eddigi adatok szerint nem mondható sem tömeges, sem túlgyakori ragadozónak, mégis mint a szövőlepke természetes korlátozó tényezőinek egyikét tekintetbe kell vennünk. Az első részletesebb megfigyeléseket Reichart és Cs. Halászffynak (1955) köszönhetjük, akik az imágó tüzetes morfológiai leírását, valamint a poloska földrajzi elterjedését is közlik, ezért ezekkel bővebben nem foglalkozunk. Részletesebben kitérünk azonban azokra a biológiai (fejlődés, táplálkozás, etológia, életciklus) részletkérdésekre, amelyeket sem az előbb említett tanulmány, sem pedig Schumacher (1910), Garbowski (1935) vagy Dupuis (1949) *Asopida* tanulmánya nem vagy csak futólag érint.

Tartási, tenyésztési módszer

Vizsgálatainkat elsősorban 1954-ben, az újfehértói Kertészeti Kísérleti Telep gyümölcsösében, továbbá a Kecskemét—Kisfái Tangazdaság (Alsóürrét) gyümölcsösében, illetve ezekről a helyekről származó állatokkal, laboratóriumi tenyészeteken végeztük. Szabadföldi tenyészeteink (Bp. intézeti kert) alma, szilva és kőrislevelű juharfákra szerelt különböző típusú drótháló-izolátorokban voltak (5. ábra). Laboratóriumban a poloskákat 1—2 liter űrtartalmú üveghengerekben tartottuk (7. ábra), amelyek vízbe állított friss lombbal (rendszerint *Acer negundo, Sambucus nigra, Malus pumila)* voltak ellátva; erre poloska-táplálékul időnként elsősorban *Hyphantria-* (és *Aporia-)* hernyókat tettünk.

Az imágók testnagysága és színezete

Az imágóként vagy fiatal lárva korban gyűjtött és később imágóvá nevelt példányok nagysága között, a kevés mérési adat ellenére is, amint ez az 1. táblázatból kitűnik, határozott különbség észlelhető, mégpedig a nevelt imágók javára.

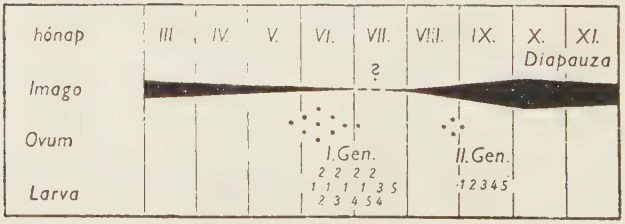


1. ábra. Vázlatos körrajz az Arma custos L_1 — L_5 fejlődési alakjainak jobb torfeléről

III/a: a fejtokszélesség mérési helye a poloska fején

Abb. 1. Skizze der rechten Thoraxhälfte der L_1 — L_5 Entwicklungsstadien von Arma custos

III/a Die Messungstelle der Kopfkapselbreite



2. ábra. Az Arma custos F. életciklusa

Abb. 2. Lebenszyklus von Arma custos F.

1. táblázat *Az Arma custos F. imágók testhossza*

Megnevezés		Testhossz mm-ben (szárnyak nélkül)		
		min.	max.	átlag (db)
Szabadból gyűjtött imágók (Újfehértó, Kecskemét)	♂♂	10,0	12,0	10,91 (9)
	♀♀	11,0	13,2	12,27 (8)
Fogságban felnevelt imágók	♂♂	10,5	11,8	11,06 (5)
	♀♀	12,0	13,5	13,05 (9)

A testhossz méretek átlagaiból is arra következtethetünk, hogy az *Arma*-poloskák laboratóriumi tartási körülményei jók, sőt — amennyiben a testhossz a környezeti viszonyok optimális voltával egyenes arányú összefüggésben

3. ábra. A mandibuláris szúróserte vége (L_4 poloska)

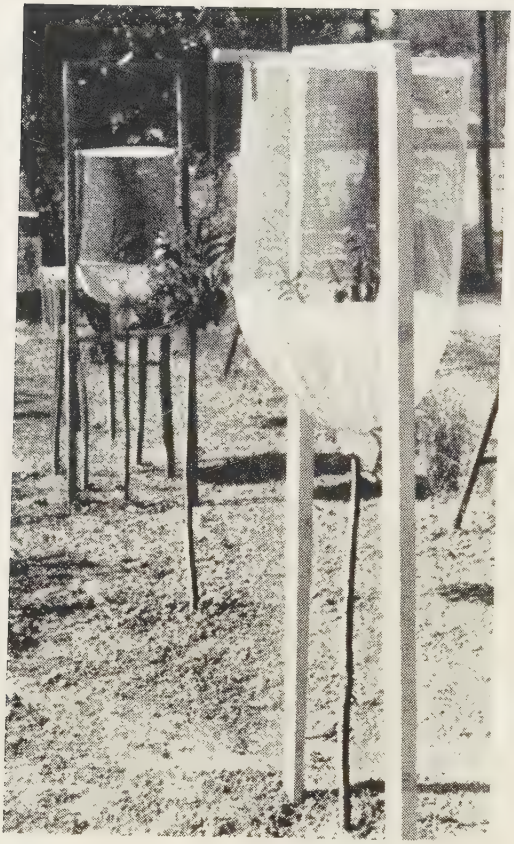
Abb. 3. Das Ende der mandibularen Stichborste (L_4)

4. ábra. A szúrások (nyálkúpok) helye kannibalizmus áldozatává vált Arma-lárván

Abb. 4. Die Einstichstellen (Speichelkegel) an einer zum Opfer des Kannibalismus gewordenen Arma Larve

van — jobbak voltak, mint a szabadban (nem fogságban) felnőtt példányoké. A fogságban nevelt hímek testhosszúsága 1,35, a nőstényeké 5,97 %-kal volt nagyobb, mint a szabadból imágó alakban gyűjtötteké.

A nevelt és a szabadban gyűjtött imágók színezete között említésreméltó eltérést nem találtunk. A színezet mindegyik csoportban a világos fahéjbarnától a sötét barnásszürkéig, alul a szürkétől a rózsás árnyalatú világosbarnáig variált. Úgy tűnt fel, mintha a vegetációs periódus vége felé, a telelés közeledtével az állatok egy árnyalattal fokozatosan sötétebbekké váltak volna.



5. ábra. Szabadföldi izolátor Arma-poloskák tartására

(Reichart G. modelje)

Abb. 5. Freilandkäfig für Arma-Zuchten

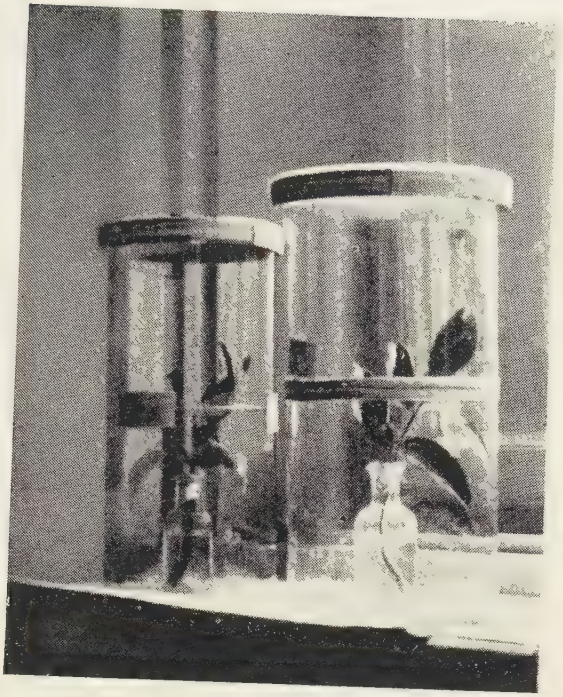
(Modell von G. Reichart)

6. ábra. Arma custos nőstény imágó

Abb. 6. Weibchen von Arma custos F.

7. ábra. Arma-poloskák laboratóriumi tartására használt üveghengerek

Abb. 7. Für die Laboratoriumszucht von Arma-Wanzen dienende Glaszylinder



8. ábra. Arma-imágók párzási előjátéka

Abb. 8. Paarungspiel von Arma-Imagines

Fejlődési alakok

Tojás

A tojás lekerekített, tompa tojásdad. Magassága 1,06, szélessége 0,84 mm. Felső csúcsát jellegzetes choriontüske-kör veszi körül (9. ábra). A fehéres tüskék bazális részükön s-alakúan vagy térdesen görbültek, végük felé vékonyodók, számuk tojásonként 11—14 között ingadozhat, (átlagban 12,5). Garbowski (1935) szerint ezek a tojás chorionjának csöves nyúlványai, amelyek az embrió levegőellátását biztosítják. A frissen lerakott tojás színe halvány almazöld, a kikeltek héja füstös-barnán áttetsző, deréktájon széles áttetsző (világos) övvel. Ugyancsak világos pereme van a felpattant tojásfedélnek is. A T alakú tojásfog (a kikelt tojásokon) sötétbarna. A tojások közül néhány, apró, ritkás, feketés kiemelkedéssel illetve pontozottsággal volt behintve, egyébként simán fénylők. A tojás inkubációs ideje legalább 10 napra tehető. Ez idő alatt a tojások a világos almazöld színből fokozatosan narancsvörösbe mennek át. Először a tüskekoszorú zónában az összetett szemek 2 piros hossz-ovális foltja, majd a feketésbarna tojásfog tűnik át a tojáshéjon (9. ábra). Később a pontszemek is piroslanak és a potrohszelvények rőtsége is áttűnik.

A valamilyen okból fejlődésnek nem indult tojások egy ideig almazöldek maradnak, később behorpadnak, elszürkülnek, elbarnulnak.

A tojás szabályos kerek óraüveg alakú fedéllel nyílik. A tojásfog működése folytán kikeléskor teljesen felválik vagy csak egy egészen kis rész tartja a tojáshéjon. A tojásfog a hozzátapadó hártyás csomóval együtt rendszerint a nyílás szélén marad.

Lárvastádiumok

A lárvák morfológiai és színezeti bélyegekben lényegesen elütnek az imágóktól. A részletek mellőzésével itt csak a leglényegesebb elkülönítő bélyegekre mutatunk rá. A lárvákra 4 ízű csáp, 2 ízű tarsus és legfeljebb szárnykezdemények (a III—V. stádiumban) valamint élénk színek jellemzők, míg az imágókon 5 ízű csápot, 3 ízű tarsust, 2 pár szárnyat és egyszerű színezetet találunk.

A tojásból való kikelés után a poloskalárva öt lárvastádiumon és ennek megfelelően öt vedlésen megy keresztül, amíg az imágó állapotot eléri.

Az egyes lárvastádiumokban levő példányok morfológiai és színezeti alapon is elkülöníthetők egymástól. A nemek között lárvaállapotban ilyen jellegzetes bélyegeket nem találtunk.

A lárvastádiumok jellemzésére és megkülönböztetésére szolgáló morfológiai bélyegek közül a leglényegesebbeket kiragadva táblázatban foglaljuk össze. (2. táblázat.)

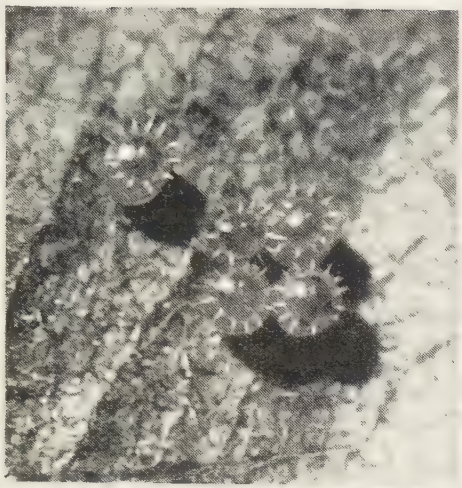
A 2. táblázatban szereplő méretek túlnyomórészt kis lárvakortól laboratóriumban nevelt példányokra vonatkoznak. Valószínűnek tartjuk, hogy a fogságban nevelt imágók testhosszúságával kapcsolatban észlelt 1,35%- (hímek), 5,97%-nyi (nőstények) többlet a súly-, valamint egyéb testméretekben is jelentkezik.

A lárvastádiumok a testsúly, testhosszúság, valamint a rostrum és a fejtokszélesség* méretei alapján jól és határozottan elkülöníthetők egymástól. A legnagyobb szélsőségek természetesen a testsúlyban jelentkeznek. Az itt megadott méretek közül a 2. táblázatban szereplő minimális megjelölés a frissen vedlett vagy az erősen koplaló állatok súlyára, a maximális a szívás utáni legnagyobb

---

* Az összetett szemek közötti elülső szögletek között mért távolság. (1/III.a ábra.)

9



10

11

12

9. Arma tojások almalavél fonákon. Egyik tojáson áttűnnek a tojáslárva összetett szemei és a T-alakú tojásfog

10. ábra. Frissen L_4-é vedlett Arma, potrohvégén a régi lárvabőrrel

11. ábra. Csoportosuló L_1 Armák levélfonákon

12. ábra. L_4 Arma poloska

Abb. 9. Arma-Eier auf der Unterseite von Apfelblättern. Bei einem Ei schimmern bereits die Netzaugen der Eilarve und der T-förmige Eizahn durch

Abb. 10. Frisch gehäutete L_4 Arma mit der alten Larvenhaut am Hinterleibsende

Abb. 11. L_1 Arma blattunterseits eine Gruppe bildend

Abb. 12. L_4 Arma

2. táblázat *Az Arma custos F. fejlődési alakjainak fontosabb méretei*

Fejlődési állapot	Testsúly (mg)			Testhossz (mm)	Rostrumhossz (mm)	Fejtokszélesség (mm)
	min.	max.	normál			
I. lárva st.	0,5	0,9	0,7	1,5—2,0	0,9	0,5
II. lárva st.	0,6	3,4	1,4—1,9	2,7—3,0	1,6—1,7	0,62—0,70
III. lárva st.		11,0	6—10	3,6—5,0	2,3—2,7	0,84—0,95
IV. lárva st.	7	36,0	9—32	5,5—6,5	3,1—3,5	1,12—1,26
V. lárva st.	21,0	88,0	30—70	♂ 8,0—9,0 ♀ 10,0	4,3—4,8	1,46—1,65
Imágó ♂	40,0	72,0	50—70	10,0—11,8		1,51—1,74
♀	48,0	104,0	60—90	11,0—13,5	5,0—6,0	1,62—1,85

potroh-telítettségben levő állatokra vonatkozik. Az L_5 poloskák, valamint az imágók közötti súlykülönbözet elmosódottsága eltűnik, ha az L_5-ben a nemek között már fellelhető súlykülönbségeket is tekintetbe vesszük.

A testhosszúság (élő, illetve jól konzervált példányokon), valamint a rostrum hosszúsága ugyancsak határozottan elkülöníti egymástól az öt lárvastádiumot. A fejtokszélesség alapján a lárvastádiumok szintén elhatárolhatók, azonban az L_5 poloskák fejtokméretei részben már fedésben vannak az imágó fejtokok méreteivel, valószínűleg az L_5-ben már jelentkező nembeli differenciálódás miatt elsősorban a hímekével. A fejtokszélességen az összetett szemek elülső szögletei között mért távolságot értjük (tehát ez nem foglalja magában a szemeket). E mérési pontokat azért választottuk, mert ezek egymáshoz viszonyítva a vedlés után sem változnak, míg az összetett szemek kutikula-félgömbje rendszerint elválik

13. ábra. L_2— L_5 Arma poloskák
Abb. 13. L_2 — L_5 Arma

a fejtoktól és bizonytalanná tenné a fejtokmérést. Említett módszerünk alapján a fejtokszélesség mérése levedlett lárvabőrökön is lehetséges.

A tori tergitek a fejlődés folyamán jelentős átalakuláson mennek keresztül, amelyek alapján az *Arma* lárvastádiumait egymástól el lehet különíteni. (1. ábra.)

Az Arma custos F. fejlődési alakjainak határozókulcsa

1 (10) Elytrák, szárnyak nincsenek kifejlődve, legfeljebb kezdeményeik vannak meg. A tarsusok két ízűek, a csápok négy ízűek 2

2 (3) A harmadik tori tergit oldalai a tor oldalpereméig kiérnek. Testhossz 5,5 mm alatt; L_1—L_3 st. (1/I—III. ábra) 4

3 (2) A harmadik tori tergit oldalai látszólag nem nyúlnak ki a tor oldalsó pereméig, mert a második tori tergit szárnykezdeménylobusai ráhajlanak és elfedik a végét. Testhossz 5,5 mm fölött; L_4 — L_5 st. (1/IV—V. ábra) 8

4 (5) A második tori tergit hátsó széle — eltekintve a mediális kiszögelléstől — egyenesen lemetszett (1/I—II. ábra) 6

5 (4) A második tori tergit hátsó szélén két oldalt beöblösödéssel (1/III. ábra). Testhossz 3,6—5,0 mm. — A fejpajzs felül és a tori tergitek feketék, gyenge fémeszöld vagy bronzos csillogással. A fejpajzs elülső harmada, a két elülső tori tergit oldalai, valamint az elülső tori tergit közepe (néha a második közepe is) barnássárga és ezen belül szórványosan barnán pontozott. A potrohszéli kengyel alakú foltok feketék, distális harmadukban sárga ovális folttal ..... L_3st.

6 (7) A harmadik tori tergit középtől az oldal felé fokozatosan szélesedik és alig valamivel oldalvégei előtt legszélesebb (1/I. ábra). Testhossz 1,5—2,0 mm. A fej és a tori tergitek feketék. A potrohszéli kucsma alakú foltok teljesen feketék. A csápok és a lábak feketésbarnák ..... L_1st.

7 (6) A harmadik tori tergit középtől az oldalak felé fokozatosan szélesedik, de már alig felén túl eléri legnagyobb szélességét és az oldalak felé ismét fokozatosan keskenyedik (1/II. ábra). Testhossz 2,7—3,0 mm. — A fejpajzs és a tori tergitek feketék csupán az utóbbiak oldalvégei sárgásan áttetszők. A potrohszéli kucsma alakú foltok feketék (distális végük előtt néha elmosódott világosodással). A lábak, csápok világosbarnák, csak a csápvég (rendesen az utolsó egy-két íz) és a karom íz distális fele sötétebb L_2st.

8 (9) A második tori tergit szárnykaréjai hátul nem haladják túl a harmadik tori tergitet sem pedig az első potrohszelvényt (1/IV. ábra). Testhossz 5,5—6,5 mm. A fej és a tor színezete megegyezik az L_3-éval, de a második tori tergiten is többnyire van egy világos kettős folt*, amely a gyakori világosabb példányoknál határozatlan alakú nagyobb világos folttá terjed ki. Ezeknél a példányoknál a fejpajzs legnagyobb része ugyancsak sárgás színezetű. A potrohszéli kengyel alakú foltok ugyanolyanok, mint az L_3-on ..... L_4st.

9 (8) A második tori tergit szárnykaréjai hátul jelentékenyen túlhaladják a harmadik tori tergitet és elérik a harmadik potrohszelvényt (1/V. ábra). Testhossz 8—10 mm. — A test alapszíne szennyessárga, de ezt csaknem teljesen elfedi a feketésbarna pontozottság, valamint a kisebb-nagyobb, gyengén fémeszöld

vagy bronz futtatású sötétbarna foltok. A potrohszéli foltok kifelé fordult U alakúak, ugyancsak fémes színű futtatással ..... L_5st.

10 (1) Hemi-elytrákkal és szárnyakkal. A csápok öt ízűek, a tarsusok 3 ízűek. Testhossz 10,0—13,5 mm ..... imágó.

A lárvák színezetéről általában

A lárvastádiumok leglényegesebb színezeti bélyegeire a határozókulcsban kitértünk. Általában megjegyezhetjük, hogy az L_1—L_4 st.-ban levők színezete — amely nagyjából azonos habitusú — jelentékenyen eltér az L_5 stádiumban levőkétől. Az L_1—L_4 poloskák élénk tarkák, fekete, sárga és narancsvörös színűek. E fejlődési stádiumok során a kezdetben túlnyomó fekete szín fokozatosan háttérbe szorul és helyét a sárgának adja át. A vöröses szín — amely az L_3—L_4 poloskáknál ugyancsak fokozatosan narancssárgává tompul — nem alkot határozott foltokat, hanem a potrohközépi fekete harántfoltok, valamint a potrohszéli fekete kengyel alakú foltok közeit és peremét elmosódottan színezi.

Az L_5 poloska szürkésbarna habitusú, amely részleteiben (nagyító alatt) a határozókulcsban közölt viszonyokat mutatja. Meg kell jegyeznünk, hogy az L_5 poloskák sötét foltjain a fémeszöld vagy bronzos csillogás gyenge, de határozott (gyenge nagyítás alatt különösen feltűnő). Ez a tény ellentmond a Dupuis (1949) által közölteknek, aki az L_5 stádiumú *Asopida*-lárvák határozókulcsában az *Arma custos* fémes szín-nélküliségét egyik differenciális bélyegként a *Troilus luridus* fémes színével kapcsolatban említi. Valóban a *Troilus luridus* fémes színe sokkal feltűnőbb és jellegzetesebb az *Arma custosénál*, azonban az utóbbi gyenge fémeszöld, bronzos futtatását — legalábbis a magyarországi példányoknál — nem lehet tagadni.

A színezet általános habitusára az első fejlődési stádiumban — de némileg még a következőkben is — a tápláltság is rányomja bélyegét. A frissen kelt vagy frissen vedlett (de már kiszíneződött) és még nem táplálkozott egyedeken határozottan kiterjedtebb a fekete szín, mert a potroh telítetlensége kevésbé befolyásolja a fekete színt hordozó részeket. Ezek kevésbé zsugorodnak, esnek össze, mint a sárga és vörös színt hordozó felületek.*

Vedlés

A poloskalárva 2—4 nappal a vedlés előtt a táplálkozást beszünteti, még inaktívabbá válik és rendszerint a falevél fonákján, különösen a lapjukkal érintkező levelek között keres búvóhelyet. A kisebb aktívitáson kívül a poloskalárva elszíneződése is elárulja a vedlés közeledtét, amely fiatalabb lárvastádiumok esetében a sárga szín tompulásában, szürkéssárgává változásában nyilvánul meg, az L_5 poloskák esetében pedig erőteljes barnulással, sőt néha vörösödéssel van egybekötve. Az utóbbi színeződés már 2—3 nappal előbb is elkezdődik és legintenzívebb közvetlenül a vedlés előtt. Az elszíneződést a régi lárvabőrön áttetsző új, kezdetben narancsvörös imágóbőr okozza.

Vedléskor a lárva széles felületet fog át lábaival. Maga a vedlés 5 (L_2—L_3)—

* Szeptember végén fejlődő — tehát legnagyobb valószínűség szerint 2. generációjú — L_4 poloskák között melanisztikus példányok is akadtak, amelyeknél a 2. tori tergiten nem volt világos folt. Az ezek közül származó imágó is sötétszürke volt.

20 (imágóvá vedlés) percig tarthat. A torközépvonalban való felrepedéssel kezdődik, amelyen keresztül mintegy kipréselődik először a tor és a fej, majd a potroh, legvégül pedig a csápok és a lábak.

Eközben a régi felrepedt lárvabőr a vedlési helyről többnyire nem vagy alig mozdul el, mert a terpesztett lábak karmai szilárdan rögzítik az alzathoz. A levedlett lárvabőr — jellegzetesen terpesztett, kapaszkodó lábaival még sokáig, napokig a vedlési helyen maradhat.*

A frissen vedlett poloskalárva vagy imágó közvetlenül a lárvabőr mellett még órákig a búvóhelyen marad, amíg a kitinbőre véglegesen meg nem keményedik. A frissen kibújt állat teste és végtagjai egészen puhák. A végtagok vázának puhasága szembetűnően megnyilatkozik még a vedlés lefolyása alatt abban, hogy a femurok distális és a tibiák proximális végei a lábizmok feszítő, húzó működése folytán minduntalan meg-megtörnek, horpadnak. Az imágóvá vedlés morfológiai jellegzetessége még a scutellum végének feltűnő felpöndörödése, amely vedlés után félórával fokozatosan megszűnik.

A vedlést igen élénk színváltozások kísérik és a frissen vedlett állat csak 2—3 óra alatt (25—30 C°-on) éri el fejlődési stádiumára jellemző végleges színezetet. A II—III. fejlődési stádiumba frissen átvedlett lárvák potroha cinóbervörös, két hosszanti sárga sávval, a fej, tor és a végtagok áttetszően sárgásak. A potroh legvörösebb középső és peremi részein alakulnak ki rövid pár óra alatt a fekete foltok és ezzel párhuzamosan a fej és tor is megfeketednek.

Nagyjából ugyanilyen színváltozásokkal jár a IV. és V. fejlődési stádiumba való vedlés is, csupán valamivel világosabb (narancssárga) a „kiinduló szín", a fej és tor elefántcsontfehér, a leendő fekete foltok pedig világos barnák (10. ábra).

A frissen imágóvá vedlett állat narancssárga, csupán a lábakon és csápokon van néhány pirosabb rész. Az összetett szem sötétbarna, a közöttük levő két ocellus piros, amelyek színüket a kiszíneződött imágón is megtartják. Az ocellusok piros színe már korábbi fejlődési stádiumokban is jelentkezik, de a kiszíneződés folyamán keletkező sötét pigmentek alatt eltűnik.

A vedlés természetesen súlyveszteséggel jár részben a vedlést megelőző táplálkozási szünet, részben a régi lárvabőr és exuviális folyadék elvesztése folytán. Így például az V. fejlődési stádiumban levő ♂ lárva a vedlést megelőző 6 nap alatt 66 mg-ról 58 mg-ra, majd a vedlés után 52 mg-ra soványodott.

A táplálkozással kapcsolatos súlynövekedésről, illetve változásokról a táplálkozás-ökológiai fejezetben számolunk be (206. o.).

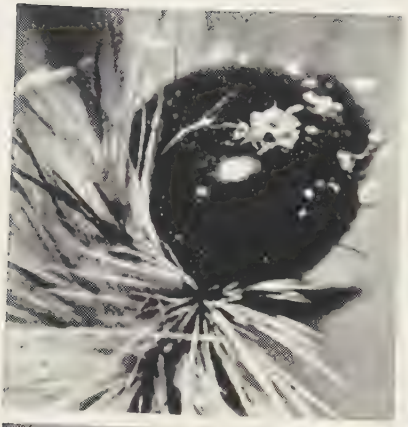
Táplálkozás-ökológiai vizsgálatok és megfigyelések

A táplálék minősége

Az eddigi vizsgálatok. Schumacher 1910-ben még csak néhány megfigyelés birtokában megállapítja az *Arma custos*ról, hogy túlnyomóan karnivor, bár alkalmilag növényi nedveket is szív. Megállapítása lényegében jelenleg is megállja helyét. Garbowski (1935) részletes etológiai és pszichológiai tanulmá-

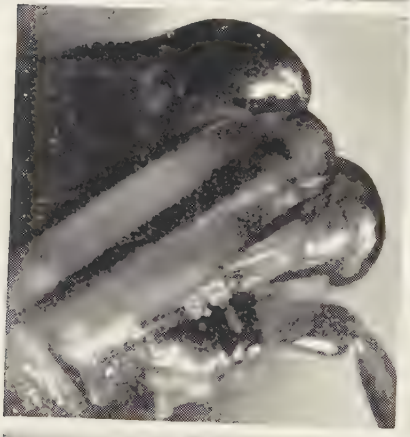
* Egy L_3-á vedlett poloska esetében mégis észrevettük, hogy a vedlés után két és fél órával a megvedlett állat a mellette „kapaszkodó" levedlett lárvabőrét a fejpajzsa sajátságos öklelő, túró mozdulataival lefeszegette és ledobta az almalevélről.

14

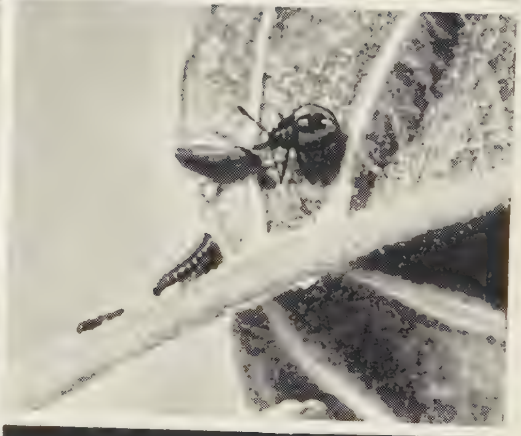


15

16



17



18

19

14-19. ábra — Abb. 14-19.

nyában a *Troilus luridus* mellett az *Arma custos*sal is foglalkozik. Sajnos, a két fajra vonatkozó megfigyeléseit legtöbb esetben nem választja élesen külön, mert szerinte a két faj életmódban annyira hasonló, hogy a külön való tárgyalást feleslegesnek tartja. Ő az *Arma custos*t elsődlegesen fitofág fajnak tartja. Erre a következtetésre jut a fiatal lárvák csoportosulási ösztönének tényéből — amely szerinte a fitofág rovarokra jellemző —, továbbá a kellőleg nem részletezett szabadföldi kísérleteiből. Ez utóbbiakban szabadban égerfán tett megfigyelései alapján azt állítja, hogy az *Arma custos* csupán növényi táplálékon megél és „dass pflanzliche Säfte zu einer normalen Verwandlung der Larven völlig ausreichen". Nem közöl azonban részletesebb adatokat arra vonatkozólag, hogy a szabadföldi kísérleteiben az *Arma* lárvák teljesen kifejlődtek-e imágóvá, s hogy a kísérleti körülmények teljesen kizárták-e az állati anyagból való táplálkozás lehetőségét.

Michalk (1931) — csatlakozva Handlirsch nézetéhez — az életmódban rokon *Troilus luridus* fajt elsődlegesen zoofágnak, másodlagosan fitofágnak tartja. A fentebbiek alapján látható, hogy az *Arma custos* táplálkozás-ökológiájára vonatkozó ismereteink még nem teljesen tisztázottak, éppen ezért az alábbiakban erre is kitérünk.

A növényi nedvszívás szerepe. Általánosságban elmondható a fogságban tartott *Arma* poloskákról, hogy eléggé polifágok. Növényi és állati nedvet egyaránt szívnak, sőt többnapos rovarhullára is rámennek. Növényi nedvet —tenyészeteinkben — minden lárvastádiumban, valamint imágó alakban is szívtak. Leglényegesebbnek látszott azonban a növényi nedv felvétele az L_1 stádiumban. A *Troilus luridus* esetében Mayné—Breny (1948) és Koehler (1948) lényegében hasonló viszonyokat állapítottak meg. Szerintük az L_1 poloskák növényi táplálékon, az L_2—$_5$ poloskák pedig állati táplálékon élnek, bár az utóbbiak nem nélkülözhetik a növényi nedvet. Tenyészeteinkben a *Malus*

---

14. ábra. Arma szúrás nyomán visszamaradt megszilárdult nyálkúp nagyobb Hyphantria hernyó fején

15. ábra. Acer negundo levéleret szívó Arma imágó

16. ábra. Nyálkúp a kannibalizmus áldozatává vált Arma lárva csáptövénél

17. ábra. Apró Aporia hernyót támadó L_2 Arma

18. ábra. L_4 Arma szúrósertéi (mikroszk. felv.)

19. ábra. Kis Aporia hernyót szívó L_5 poloska

Abb. 14. Als Folge eines Arma-Stiches zurückgebliebener erstarrter Speichelkegel am Kopf einer Hyphantria-Raupe

Abb. 15. Arma-Imago beim Saugen an der Blattader von Acer negundo

Abb. 16. Speichelkegel an der Fühlerbasis einer zum Opfer des Kannibalismus gewordenen Arma Larve

Abb. 17. L_2 Arma beim Angriff auf eine kleine Aporia-Raupe

Abb. 18. Stechborsten von L_4 Arma (Mikroskopische Aufnahme)

Abb. 19. L_5 Arma beim Saugen an einer kleinen Aporia-Raupe

pumila, *Acer negundo*, *Populus alba* levélre helyezett frissen kelt *Arma* lárvák normálisan L_2-vé alakultak, viszont a csupán kis *Hyphantria* hernyók mellé helyezett, frissen kelt *Arma* lárvák 3 nap múlva paralitikusakká váltak, semmit nem fejlődtek. A *Hyphantria* hernyók iránt nem tanúsítottak érdeklődést. A paralitikussá vált *Arma* példányok, amelyeket *Acer negundo* levélre helyeztünk, levélszívásba kezdtek és felépültek, a levélre nem helyezettek pedig elpusztultak. Kísérletünk nem terjedt ki abban az irányban, hogy az állati táplálék mellett tartott *Arma* poloskák legyengülését, paralitikussá válását és később elpusztulását valóban valamilyen növényi nedv hiánya vagy pedig egyszerűen csak nedvesség, víz hiánya okozta volna. Jelen kísérleteink abba az irányba sem terjedtek ki, hogy csupán növényi táplálék elegendő-e az *Arma* lárvák teljes kifejlődéséhez. Azt azonban kísérleteink folyamán észleltük, hogy egy vegyes táplálékon felnőtt lárva, nőstény imágóvá fejlődése után *Malus pumila* levélen csak 19 napig élt. Egy másik tenyészetben, ugyancsak egy nőstény ugyanilyen kísérleti feltételek mellett 27 napig élt. A vegyes táplálékon tartott imágók több hónapig éltek és többségük át is telelt. A fenti adatok némileg vitathatóvá teszik Garbowski (1935) megállapítását, miszerint az *Arma* (és *Troilus*) poloskák számára csupán a növényi táplálék elegendő és csak kiegészítésképpen vesznek magukhoz állati táplálékot. Ezt a kérdést természetesen csak exakt kísérlettel lehetne eldönteni. Viszont az is lehetséges, hogy tájanként, földrajzi területenként is kialakulhattak, illetve kialakulhatnak egymástól kisebb-nagyobb mértékben eltérő trofikus típusok.

Növényi nedvet a már említett *Malus*, *Populus*, *Acer* leveleken kívül *Sambucus nigra* és *Prunus domestica* leveléből is szívtak a lárvák és imágók egyaránt. A kisebb lárvák az erek között bárhol, a nagyobb lárvák és az imágók elsősorban a levél főerébe és elsőrendű mellékereibe mélyesztették be szipókájukat. Valószínűnek látszik, hogy a növényfajok széles skálája nyújthat kiegészítő táplálékot az *Arma* poloskáknak, ugyanúgy, mint ahogy étlapjukon a rovarok között a legkülönfélébb fajok szerepelhetnek.

Állati táplálék fogságban. Tenyészeteinkben saját fajtársaikon és tojásaikon kívül fogyasztottak *Hyphantria cunea* hernyót, lepkét és bábot.

Stilpnota salicis hernyót,
Aporia crataegi hernyót,
Deilephila euphorbiae hernyót,
Calliphora sp. legyet,
Arge rosae levéldarázs álhernyóját.

Reichart—Cs. Halászfy (1955) szerint a laboratóriumban tartott *Arma* imágók a *Hyphantria* hernyókon kívül *Coccinella septempunctata* imágót, *Arctia caja*, *Pandemis ribeana*, *Adoxophyes orana* és *Agrotis segetis* hernyókat szívtak ki.

Kannibalizmus. Az *Arma* imágók kannibalizmusát egy esetben — ugyancsak fogságban tartott állatokon — már Michalk (1934) megfigyelte, Schumacher (1910) pedig az *Asopidae* alcsaládnál általánosnak tartja. Egyik tenyészetünkben egy imágó *Aporia* hernyók jelenléte ellenére kiszívta egy korábban lerakott tojását, az apró, frissen kelt lárvák esetében azonban ez a tojásszívás

sokkal általánosabb és többször megfigyelt tény volt. L_{1-2} poloskák nemcsak az almazöld (fejlődésnek nem indult, vagy „zápult"), hanem a többé-kevésbé fejlett lárvát tartalmazó, narancspirosodó tojásokat is kiszívták. A tojásokon jól látszottak a jellegzetes megszilárdult nyálkúpok.

Megfigyeltük továbbá, hogy a fogságban tartott lárvák és imágók is kiszívták egymást, sokszor akkor is, amikor növényi és állati táplálék bőségesen állott rendelkezésükre, bár nyilvánvalóan látszott, hogy a kannibalizmus a szűkös állati táplálékon tartott tenyészetekben inkább előfordult. Nincs tudomásunk arról, hogy szabadban az *Arma* esetében mily mértékben fordul elő a kannibalizmus. Valószínű, hogy sokkal kisebb lehet, mint fogságban, márcsak a nagyobb lárvák és imágók csoportosodási tulajdonságának gyengébb volta miatt is. 15, összesen kb. 100 poloskalárvát és imágót tartalmazó tenyészetünkben öt hónap leforgása alatt 8 esetben észleltünk kannibalizmust, bár lehetséges, hogy a némely tenyészetben tapasztalt jelentősebb mortalitás részben a kannibalizmus rovására írható.

Nem tapasztaltuk, hogy az imágók között a nőstények tűnnének ki kannibalisztikusabb jellemvonásukkal. Két esetben is észleltük, hogy hím imágó nőstény imágót szívott, illetve pusztított el. Egyik tenyészetünkben előforduló gyakoribb kannibalizmus azt a gyanút ébresztette bennünk, hogy bizonyos mértékig a megszokás is elősegíti a kannibalizmust.

Táplálékkedvelés. Azt már említettük az előbbiekben, hogy a kannibalizmus akkor is előfordult tenyészeteinkben, amikor egyéb állati táplálék is volt jelen az *Arma* poloskák számára. Ugyancsak ismeretes már az eddigiek alapján, hogy állati táplálék bőséges jelenlétében is előfordult növényből való szívás. *Hyphantria* bábot vagy már régebben elpusztult (szívás közben elhagyott) *Hyphantria* vagy egyéb hernyót csak akkor szívtak, amikor már — saját fajtársaikon kívül — egyéb mozgó rovar nem volt a tenyészetben.

Egy ízben kissé éheztetett L_5 poloskáknak 5—5 db L_{2-3} *Aporia crataegi*, *Stilpnota salicis* és *Hyphantria cunea* hernyót adtunk be *Malus pumila*, illetve *Populus italica* lombon. 2 óra eltelte után 2 *Aporiát* már kiszívtak, 3 *Hyphantria* és 1 *Stilpnota* szívás alatt volt. Egy nap múlva a 15 hernyóból csupán 1 *Stilpnota* maradt meg, ez is valószínűleg azért, mert a lombozattól távolabb, az alzaton mozdulatlanul maradt (vedlés előtt). Ez a megfigyelés — bár részletesebb következtetések levonására sokkal többre van szükségünk — táplálékkedvelés tekintetében nem látszott jellegzetességet felmutatni.

Szabadban megfigyelt táplálék. Magyarországon az *Arma* táplálkozását illetően nincs túlsok szabadföldi megfigyelésünk. A ragadozó rovarok tettenérésére sokkal kevesebb alkalom nyílik, mint pl. a paraziták működésének észlelésére, mert a zsákmány és a ragadozó közvetlen kapcsolata csak néhány percig vagy óráig tart. Az *Arma* poloskát leggyakrabban észleltük *Hyphantria* hernyószívás közben, bár ez a megállapítás nem mond túl sokat, mert a megfigyelés éveiben a *Hyphantria* egyike volt a leggyakrabban előforduló kártevőknek és ezenkívül a szabadföldi megfigyelés elsősorban a *Hyphantriával* volt kapcsolatos. Az újfehértói gyümölcsösben, ahol az év későbbi szakaiban gyakorta találtuk az *Armákat* *Hyphantria* fészkekben, június 23-án L_4 poloskákat *Aporia* tojáscsomókon szívogatva találtunk. Ebben az eszten-

dőben a Nyírségnek ezen a részén az *Aporia* jelentékeny gradációja volt megfigyelhető. Debrecenből pedig kajszibarackfáról küldtek be *Aporia* hernyókat szívó *Arma* lárvákat. (Sándor). 1954, júl. 30-án nagyobb *Arma* lárva *Lymantria* tojáscsomón szívogatott (Pomáz, Reichart szóbeli közlése).

Schumacher (1910) *Alnus*on előforduló, közelebbről meg nem nevezett levéldarázslárvák, valamint *Lagria hirta* bogarak szívását (utóbbit Dahl nyomán) említi. Dupuis (1949) *Lepidoptera* és *Chrysomelida* lárvák ragadozójának tartja.

Növényen szívogatva szabadban (növényágra kötözött izolátorban) *Malus pumila*, *Prunus domestica* és *Acer negundo* leveleken figyeltük meg. Schumacher (1910), valamint Garbowski (1935) szerint az *Alnus* levele kedvelt táplálékát képezi.

Az állati táplálék (zsákmány) mennnyisége

Vizsgálati módszer. Az *Arma custos* által elfogyasztott táplálék mennyisége nemcsak elméletileg, hanem gyakorlatilag is jelentős kérdés. Az elfogyasztott táplálék, az elpusztított káros rovar mennyiségén keresztül lehet ugyanis lemérni az *Arma custos* hatékonyságát — többek között — a *Hyphantria* korlátozásában.

A bevezetőben már említett körülmények között tartott poloskáknak egyszerre általában 2—5 rovart (legnagyobbrészt *Hyphantria* hernyót) adtunk be, esetenként — a szükségletnek megfelelően — többet is. A táplálkozás-ökológiai kísérletek alatt a szobahőmérséklet általában 22—26 C° között volt. Az elfogyasztott rovarok csupán darabszám szerint megadott mennyisége összehasonlító értékelésre nem alkalmas. Az elfogyasztott, illetve elpusztított rovarok súlyban történő megadása már használhatóbb, összehasonlítható értéket ad, bármennyire jelentős nehézségek és hibaforrások adódnak ennél a módszernél is. Az elpusztított hernyók súlyának mérése ugyanis nem közvetlenül történt, hanem egy korábbi tanulmányunk során, fejlődési stádiumonként megállapított *Hyphantria* hernyó-súlyadatok alapján (Nagy 1952). Ezek ellenére úgy gondoljuk, hogy a súlyadatok elég jó tájékoztatást nyújtanak az *Arma* imágók és lárvák zsákmánymennyiségi igényéről. Itt jegyezzük meg, hogy különbséget kell tennünk a valóban elfogyasztott táplálék mennyisége, valamint a poloskák által táplálkozási célokra megölt, elpusztított gazdaállatok súlya között. A felvett táplálékmennyiség valójában csak a poloskák súlymérésével oldható meg és elsősorban táplálkozás-fiziológiai érdekességű.

A zsákmányolt rovarok száma és súlya. A táplálkozás céljából megölt állatok mennyisége, súlya viszont táplálkozás-ökológiai szempontból, továbbá a ragadozó rovar hatékonyságának, obstancia-fokának (Szelényi 1955) megítélése végett jelentős, ezért ez utóbbit részletesebben is tárgyaljuk.

A táplálkozás céljából elpusztított állatok száma fejlődési stádiumonként, valamint egyedenként igen heterogén képet mutat. Lehetséges, hogy a valamilyen okból egyedenként és időnként eltérő mennyiségű növényi nedv felvétele jelentékenyen befolyásolja az állati táplálék mennyiségét és így az elpusztított állatok számát is. Ezenkívül zavarás, jóllakottság vagy valami

egyéb ok folytán teljesen ki nem szívott rovar ugyancsak növeli az elpusztított rovarok számát, mert ezekhez nem mindig tér vissza a poloska, hanem újabb zsákmány után néz. Példaképpen felsoroljuk egy magános ♂ és egy együtt növekedett *Arma* poloska pár (♂♀) által fejlődésük és imágóéletük (a telelésig) alatt elpusztított állatokat. (3. és 4. táblázat.)

3. táblázat

1 ♂ Arma custos fejlődése és imágóélete folyamán elpusztított és szívott állatok

Fejl. állapot	Napok száma	Megölt és kiszívott állatok			
		db.	fejl. állapota	neve	Kb. súlya, mg
L_2	5	4	$L_{3=4}$	*Hyphantria*	44
L_3	4	4	L_4	*Hyphantria*	128
L_4	6	1	L_4	*Hyphantria*	32
L_5	16	2	$L_{3\ és\ 4}$	*Hyphantria*	43
Imágó	29	1	L_6	*Hyphantria*	422
		2	L_3	*Hyphantria*	
		50	$L_{2=3}$	*Aporia*	

4. táblázat

1 ♂ és 1 ♀ (együtt felnevelt pár) Arma custos fejlődése és imágóélete folyamán elpusztított és szívott állatok

Fejl. állapot	Napok száma	Megölt és kiszívott állatok			
		db	fejl. állapota	neve	kb. összsúly (mg)
L_2	5	7	L_{2-3}	*Hyphantria*	77
L_3	4—5	3	L_3	*Hyphantria*	33
L_4	9—11	5	L_{4-5}	*Hyphantria*	160
L_5	12—15	2	L_5	*Hyphantria*	354
		1	L_6	*Hyphantria*	
Imágók	93—96*	100	L_{2-3}	*Aporia*	2280
		28	L_3	*Hyphantria*	
		5	L_4	*Hyphantria*	
		5	L_5	*Hyphantria*	
		5	L_6	*Hyphantria*	

* Az imágók tulajdonképpen az első 45—60 nap alatt pusztították el a kérdéses állatokat, utána túlnyomórészt nyugalmi állapotban voltak.

Reichart és Cs. Halászfy (1955) dolgozatában közölt viszonylag sokkal nagyobb *Hyphantria* hernyófogyasztás arra mutat, hogy az itten közölt adataink a gazdaállat-fogyasztás tekintetében egy alacsonyabb, minimális szint körül mozognak, s feltehető, hogy a gazdaállat-fogyasztás magasabb hőmérsékleten erős ütemben emelkedik. Magasabb hőmérsékleten nemcsak a poloskák

transpirációs vízvesztesége lehet nagyobb, hanem bizonyára a sokszor ½—1 napig szívott gazdahernyó is jelentősebb ütemben párolog, illetve szárad ki. A fogyasztás hőmérséklettől való függésének exakt kiderítése még a jövő feladata.

Az egyes fejlődési stádiumok alatt elpusztított zsákmánymennyiség itten csak néhány példában (3., 4. táblázat) közölt súlyadatai tenyészetenként meglehetősen eltérő képet mutatnak. A lárva-, illetve imágókorban elpusztított gazdaállatok egy napra átszámított értékei viszont már egyöntetűbbek. (5. táblázat.)

Egy poloska összfogyasztása. Az 5. táblázat tanúsága szerint — a megjelölt körülmények között — kb. 200—400 mg-nyi friss állati anyagot képviselő rovart pusztított el egy-egy *Arma* poloska fejlődése folyamán, s a vegetációs periódus végéig az imágó még 2—3-szor ennyit „fogyasztott". Az áttelelő poloska május-júniusi szükséglete — szerény hozzávetőleges számítás szerint — még további 500 mg-ot kitevő rovar elpusztítását jelenti. Az alacsonyabb fejlődési stádiumban levő lárvák naponta kb. 6 mg alatti mennyiséget, a fejlettebbek 12—19 mg-ot kitevő zsákmányt „pusztítottak el". Az imágók fogyasztása nagyjából megfelelt az idősebb lárvák fogyasztásának. Mégis a július-augusztusban megfigyelt (11—12 sorsz.) poloskák — bizonyára a magasabb hőmérséklet következtében — többet fogyasztottak, mint a szeptemberben (októberben) megfigyelés alatt tartott példányok (9, 10, 13 sorsz.)

5. táblázat

Az Arma custos rovarfogyasztása fejlődése folyamán, valamint imágókorban (22—26 C fokon, laboratóriumban, zárt üvegedényben)

Sorszám	Hány kísérleti állat alapján	1 poloska által zsákmányolt rovarok összsúlya					1 poloska napi zsákmánya mg-ban	
		a lárvaállapot idején			imágóállapotban			
		a megfigyelés ideje (nap)	mg	mely stádiumban	a megfigyelés ideje (nap)	mg	lárvakorban	imágókorban
1	1♂	31	247	$L_2—L_5$	29	422	8,0	14,5
2	1♂ 1♀	33	312	$L_2—L_5$	60	1140	9,1	19,0
3	3♀	28	173	$L_3—L_5$	35	743	6,1	21,2
4	1♀	26	370	$L_3—L_5$			10,4	
5	1♂	19	240	$L_4—L_5$			12,6	
6	2♂ 2♀	21	314	$L_4—L_5$			14,9	
7	1♀	13	241	L_5			18,5	
8	1♀	14	267	L_5			19,0	
9	1♂ 1♀				21	269		12,0
10	2(1)♂				48	679		14,1
11	1♂ 1♀				27	699		25,5
12	1♂ 1♀				16	378		23,0
13	1♀				67	865		12,9

A fentieket gyakorlatilag érzékelhetőbb módon kifejezve: 1 db *Arma custos* poloska — kb. egy évig tartó élete folyamán — egy alacsony, 1500 mg-os fogyasztási átlagértéket alapul véve 6000 db L_1, vagy 1500 db L_2, vagypedig 9 db L_6 *Hyphantria* hernyót pusztít el. Ez nyilvánvalóan laboratóriumi körülmények közötti alsó határ. Az inszolációnak, párologtatásnak erősebben kitett szabadföldi példányok bizonyára többet fogyaszthatnak, amint erre Reichart—Cs. Halászfy (1955) megfigyelése is utal.

Az L_1 stádiumban — eltekintve a tojásszívástól — csak növényi nedvet szívtak a poloskák, azért az 5. táblázatban az L_1-re vonatkozó adatok nem is szerepelhetnek.

A zsákmány maradványa. A poloska a megtámadott áldozatot táplháltsági állapotának és külső körülményeknek megfelelően a teljes kiszívás előtt is otthagyhatja. Általában azonban a zsákmány súlyának csak 13—24, kereken 20%-a marad vissza, amelynek jelentékeny részét bőr- és szőrképletek teszik ki. Ezt a kb. 20%-nyi súlyt, valamint a szívás folyamán az áldozatból elpárolgó nedvességet feltétlenül le kell vonnunk a poloskák által elpusztított állati anyag súlyából, hogy megkapjuk a poloskák valódi állati anyagfogyasztását.

Súlyváltozás a táplálkozás és koplalás hatására. A fejlődési stádiumoktól, a nagyságtól függő testsúly-változások magától érthetődőek, ezek az összefüggések a 2. táblázatban láthatók. Egy lárva vagy imágó testsúlya egy fejlődési stádiumon belül rendkívül nagy ingadozásnak van kitéve, legszorosabb kapcsolatban a táplálkozási viszonyokkal, illetőleg a potroh telítettségével. A potroh hosszirányban alig, vertikálisan igen tágulékony, úgyhogy a magukat teleszívott kis lárvák egész domború hátúak, gömbölyűek, míg a koplalók laposak, sőt horpadtak. Néhány órás szívás után — különösen a lárvák — testsúlyuk 20—50%-ával is könnyen gyarapodnak. Egyik tenyészetünkben 3 db L_5 poloska 29,5 mg átlagsúlyról 26 óra alatt 65 mg-ra „hízott", ami 120%-os súlygyarapodásnak felel meg. Nagyobb lárvák, imágók általában 2—5 naponként táplálkoznak, de nem ritka — különösen az imágóknál — a 10—12 napos táplálkozási szünet sem. A 2—3 naponként történt mérések — súlygyarapodás esetén — általában 6—10—20 mg-os súlytöbbletet mutattak. Ez azonban nem jelenti az egyszerre felvett összes táplálék súlyát, mert legtöbbször a szívás alatt — nagyobb lárvák — 20 mg-nyi ürüléket is kibocsájtottak. Az ürülék cseppfolyós, az egy-egy alkalommal kibocsájtott ürülék 3—7 gombostűfejnyi cseppből áll, amelyek közül az elsők víztiszták, az utolsók szürkésbarnák.

Az imágók táplálkozásának szezonális jellege. Az *Arma* poloskák — eddigi megfigyeléseink szerint — általában 11—12 hónapig, júliustól a következő év júniusáig élnek imágóként. A táplálkozás szezonális változásaira csak általános megfigyeléseink vannak. Legintenzívebbnek látszik a táplálkozás áttelelés után, áprilistól júniusig, amellyel mintegy a telelés okozta súlyveszteséget (218. o.) igyekeznek pótolni, valamint a tojásrakást készítik elő. Augusztusban, imágóvá alakulás után ugyancsak jelentékeny a táplálkozás, amely októberig vagy még előbb fokozatosan minimumra csökken,

illetve teljesen megszűnik. Egy *Arma* imágó pár aug. 25-től szept. 9-ig 10 db L_5 *Hyphantriát* fogyasztott, viszont az ezt követő 55 napon át — amely idő alatt még a zöld növényen tartózkodtak — már nem pusztítottak el egy hernyót sem.

A zsákmányszerzés módja

A táplálékszerzéssel kapcsolatos aktívitás vagy ahogyan Garbowski (1935) nevezi: a „trophozetese" igen érdekes körülményei leginkább magukra vonták a kutatók figyelmét és erről viszonylag részletes leírások vannak. Schumacher (1910) az *Asopidák* zsákmányszerzési módját általánosságban írja le, Garbowski pedig a *Troilus luridus* és *Arma custos* trophozetese-t ecseteli oknyomozó részletességgel, megállapítván, hogy a lárváknál célratörő taktika fejlődik ki, ami csak chemotaktikus és kinaesthatikus emlékezet útján magyarázható és érthető.

Az *Arma custos* a szó szoros értelmében nem is nevezhető ragadozónak, mert áldozatát nem rohanja meg és tulajdonképpen nem erejével keríti hatalmába. A zsákmányszerzésben csak a már régebben éhezők mutatnak némi jelentékenyebb, támadásnak inkább nevezhető aktívitást, de ez is csak az áldozathoz való határozottabb és gyorsabb közeledésben nyilvánul meg. Az *Arma* poloskák egyébként eléggé inaktívak a zsákmányszerzésben is. Órákig ülnek egy helyben vagy csak igen keveset mászkálnak. A táplálékot kereső vagy inkább váró poloskák szipókájukat órákig vízszintesen előrenyújtva tartják. Rendszerint megvárják, míg valamiféle zsákmány közelükbe vetődik, s csak néhány cm távolságból kezdik meg a zsákmány megszerzésére irányuló manővereiket. Ez a „taktika" nyilvánvalóan elegendő és megfelelő számukra, mert 2—5 napos időközökben — különösen csoportosan együtt élő hernyók esetében, mint amilyen pl. a *Hyphantria* vagy *Aporia* — néhány hernyó mégis csak elvetődik közelükbe. A jóllakott poloska újabb zsákmány közeledése esetén félreáll.

A zsákmány megközelítése. A zsákmány elejtésében a fő munkát a szipóka végzi, a lábak nem segítenek az áldozat megragadásában. Ezek csupán ügyes, taktikázó mozgással viszik a poloska testét minden irányban egyforma gyorsasággal és biztonsággal. Néhány megfigyelésünk arra mutat, hogy 5—10 cm-es körzetben elsősorban a mozgó rovarokra terelődik az *Arma* figyelme és ezeket választja ki olyképpen, hogy előremeresztett szipókával és előrenyújtott, vibráló csápokkal pontosan felé fordul, lassú léptekkel 0,5—1 cm-re megközelíti, s ezt a távolságot igyekszik megtartani akkor is, ha a kiválasztott zsákmány kissé odább megy. A valami ok folytán gyorsan tovamászó hernyó mögött a poloska többnyire elmarad. Az áldozat testéig a 0,5—1 cm-nyi távolságot a szipóka hegye szabad szemmel nem látható, szinte „mozdulatlan" lassúsággal 5—10 perc, esetleg fél óra alatt teszi meg (átlag 5,4 cm/óra). A végtagok kivételével a poloska a zsákmány testének bármely részén támadhat, a puhább vagy keményebb kitines részek ebben nem játszanak szerepet.

A zsákmány elejtése. Azon a ponton, ahol a szipóka hegye elérte a zsákmány testfelületét, a szúróserték, illetve a nyálmirigyváladék rögtön munkába kezd, és sohasem figyeltük meg, hogy a rostrum alkalmasabb szúrási

pont kiválasztására előbb tapogatómozgásokat végzett volna. Michalk (1934) a szúrási sebfelület kitinjének „verschmolzene Ränder"-e folytán feltételezi, hogy a kitint ugyanúgy, mint a *Troilus luridus* esetében (Michalk, 1931) egy erősen kitinoldó rostrális váladék gyorsan feloldja. Nem valószínűtlen, hogy van egy ilyen kitinoldó rostrális váladék, de véleményünk szerint a hegyes maxilláris és a fogazott, fűrészerű heggyel ellátott mandibuláris szúróserték (2. ábra) mechanikailag is hozzájárulhatnak a bőrfelület átlyukasztásához. Egy — kannibalizmus áldozatává vált poloskalárva potroh-sternitjéből készített mikroszkópos preparátum (kongópirossal festve) nem mutatta meggyőzően azt az oldódott felületet, amelyet Michalk leírt és lerajzolt, hanem — legalábbis részben — mechanikai úton vájt és féloldalas tölcsér képét mutatta. E kérdés pontosabb megítélésére még további vizsgálatok szükségesek. A bőr átszúrási ideje — bár ezt nehéz pontosan megállapítani — 1—3 perc volt a nagyobb *Hyphantria* hernyók fejtokján is.

Akár vegyi, akár mechanikai úton történik a bőr átlyukasztása, gyakran megtörténik, hogy a kiszemelt zsákmány ezt észreveszi, még mielőtt a szúróserték behatoltak volna testébe. A hernyó ilyenkor elülső testfelével csapkodni kezd vagy pár cm-t odább mászik. A poloska megvárván a hernyó lecsillapodását, megnyugvását, előlről kezdi a támadást. Ha a szúróserték valamennyire is behatoltak a bőrbe, az áldozat rendszerint már heves ficánkolással sem tudja magáról lerázni a poloskát, mert a két mandibuláris szúróserte végének automatikus visszahajlása (18. ábra), valamint fogazottsága (2. ábra) ezt többnyire megakadályozza.

A zsákmány mérgezése. A szúrósertéknek a sebbe jutásával egyidejűleg elég gyorsan ható bénító váladék is jut a sebbe. Erre vall az a körülmény, hogy a szúrás után 1—36 perc múlva a zsákmány teljes bénulása következik be. A bénulás ideje nagyjából egyenes arányúnak látszik a méreg mennyiségével, mert főképpen a poloska és a gazdaállat testtömegének viszonyától, kisebb részben pedig a szúrás helyétől függ. L_4 poloska szúrása L_{2-3} *Aporia* hernyót 1 perc alatt mozdulatlanná tehet, de L_{5-6} *Hyphantriá*hoz 20—30 perc is szükséges. Két *Arma* imágó együttes, egyidejű szúrása L_4 *Hyphantriát* (fejen szúrva) 5 perc alatt tett mozdulatlanná. Ez az eset az összegződött, dupla mennyiségű, valamint a fejbe bocsátott méreg gyorsabb hatását mutatja. A fejbe adott szúrások — valószínűleg a garatkörnyéki fontosabb ganglionokra gyakorolt hatásuk miatt — gyorsabb hatásúak, mint a test végébe adottak. L_5 poloska által fejen szúrt kis *Aporia* hernyó 1 perc, a test végén sebzett 3 perc alatt vált mozdulatlanná. L_4 poloska által a test végén szúrt L_5 *Hyphantria* 20 perc múlva még igen élénken mozgott és elülső testfelével, rágóival gyakran a poloska szívókájához csapott. Ugyanebben a tenyészetben egy L_5 poloska L_6 *Hyphantriát* fején támadva 20 perc alatt teljesen mozdulatlanná tett. Az is megfigyelhető volt, hogy ugyanazon a szelvényen a hasdúclánc közelében szúrt állat hamarabb mozdulatlanná vált, mint a laterálisan vagy tergális tájékon szúrt példány.

Az *Arma* poloska mérge fajtestvéreire is hat. Erről már Michalk (1934) tudósít, aki megfigyelte, hogy fogságban egyik imágó kiszívta a másikat. Egyik tenyészetünkben L_5 poloska ugyancsak L_5 poloska társát a potroh végén szúrva 35 perc alatt teljesen megbénította. A szúrás kezdetén

a megtámadott poloska — bár visszafordulva lábaival élénken kapálózott, még tehetetlenebbnek bizonyult, mint egy hernyó.

A méreghatás kezdete, valamint a teljes bénultság között eltelt időre a megtámadott állat heves hányykolodása, majd egyre gyengülő, végül csak időn-

20

22

23

21

24

20—24. ábra — Abb. 20—24.

kénti, reflex-szerű mozgása jellemző, amelyet a támadó poloska a zsákmány nagyságához mérten — legalábbis az áldozat leghevesebb hánykolódása idején — állandóan rugalmasan követ, míg később egyre inkább érvényesül a gyengülő zsákmány fölött.

A poloska és a zsákmány nagysága között legtöbbször arány van, de nem ritkán megfigyelhető, hogy poloskalárva nálánál 4—5-ször nagyobb *Hyphantriá*val végez (20. ábra).

A szúróserték szerepe. Igen feltűnő, hogy a zsákmány vergődése közben a poloska csupán rostruma segítségével milyen biztosan tartja a nálánál jóval nagyobb állatot is. Elülső lábait legfeljebb csak a kiszívás menete alatt használja, főleg olykor, amikor az áldozat testén szívási helyet változtat. A szúróserték működési mechanizmusára vonatkozólag némi képet egy kissé átlátszó hernyóbőrön keresztül alkothattunk, amelyen keresztül látszott a szúróserték gyorsütemű, jobbra-balra hajlongó, böködő mozgása. Úgy látszik, hogy ebben a gyors mozgásban — amely nyilvánvalóan a szívás munkájával kapcsolatos — elsősorban a két maxilláris szúróserte vesz részt, míg a horogszerűen visszahajló és fűrészes hegyű két mandibuláris szúróserte (18. ábra) elsősorban a horganyzás szerepét tölti be. Ezt megerősíteni látszik az a tény, hogy az elpusztult poloskák labiumából (akár szárazon, akár nedvesen voltak konzerválva) kipreparált szúróserték rögtön a jellegzetes háromágú alakzatot veszik fel (18. ábra), amelyben a két visszahajló mandibuláris sertét és a többékevésbé egyenes, egymással összetapadt két maxilláris sertét ismerhetjük fel. Valószínű, hogy a szúróserték — tekintve kitines voltukat — életben is hasonlóképpen működnek. Abban a pillanatban, amikor a labium megrövidítésével a szúróserték hegye átfurakodik a bőrön, a két mandibuláris serte máris kezd kétfelé hajolni és kétfelől is horgonyozza az áldozatot.

A szúróserteknek a szívott zsákmány testébe való mélyrehatolását a szúróserteizmok működésén kívül főképpen a labium igen erőteljes megrövidülési képessége teszi lehetővé. A labium első és második tő-íze közötti ízület mentén a két íz térdesen összehajolhat (19. ábra), amely összehajlást a szúróserték

---

20. ábra. L_4 Arma L_5 Hyphantria szívása közben
21. ábra. L_5 Armák közösen szívják a Hyphantria zsákmányt
22. ábra. L_2 poloskák közösen szívnak ki egy L_2 Hyphantriát
23. ábra. Arma custos imágók közösen szívnak egy Hyphantria hernyót
24. ábra. Arma imágó fogságban Hyphantria bábot is kiszív

Abb. 20. L_4 Arma beim Saugen an einer L_5 Hyphantria
Abb. 21. Zwei L_5 Arma saugen gemeinsam an einer Hyphantria-Raupe
Abb. 22. L_2 Wanzen saugen gemeinsam eine L_2 Hyphantria aus
Abb. 23. Arma custos Imagines saugen gemeinsam an einer Hyphantria-Raupe
Abb. 24. Ein Arma-Imago saugt in der Gefangenschaft sogar an einer Hyphantria Puppe

*

(Valamennyi ábra eredeti; a fényképek Exakta, illetve Contax géppel, Biotar lencsével készültek.)

*

(Sämtliche Bilder sind Originalaufnahmen, die mit Exacta, bezw. Contax-Kameras mit Biotar-Objektiv angefertigt wurden.)

nem követvén, csaknem az első és második labium íz együttes hosszúságával érhetnek túl a labium csúcsán. Ez pedig a rostrum félhosszúságánál többet jelent a lárvánál és imágónál egyaránt.

A zsákmány tartása. A kisebb testű zsákmányt, mint pl. az L_1—$_3$ *Hyphantria*, *Aporia* vagy *Stilpnota*, a poloskák vízszintesen előrenyújtott rostrumuk, illetve a szúróserték végére tűzik (19. ábra), míg a nagyobbakat lecsüngetik (20. ábra) és így tartják órákon keresztül, sőt akár egy napig is. A még kezdetben kapaszkodó zsákmányt a poloska erősebb-gyengébb húzással igyekszik az alzatról elmozdítani, felemelni vagy csüngetni, ami nyilvánvalóan megkönnyíti a zsákmány további kezelését.

A kiszívás módja, menete és tartama. Nagyobb áldozat esetén a szúróserték ilyen jelentékeny behatolása sem biztosítja a távolabbi testrészek nedvének kiszívását. A poloska ezért újabb és újabb helyeken mélyeszti be szúrósertéit, úgyhogy egy-egy kiszívott L_5poloskán 11—14 szívási helyet is megszámolhatunk (3. ábra). A szúrási helyeket jellegzetesen megszilárdult kis nyálkúpok árulják el, amelyek a szúróserték körül válnak ki és alkoholban eltett példányokon is láthatók (14.,16. ábra). Ugyanilyen képződményt figyelt meg Michalk (1931) a *Troilus luridus* szívása nyomán is, amelyet a sebből kijövő és megszilárduló vérfolyadéknak tart. A nyálkúpok ismerete alapján a jövőben nagyobb gondot kell fordítanunk a szabadban észlelt *Hyphantria* és egyéb hernyómortalitásra.

6. táblázat

A zsákmány kiszívási ideje

Arma stád.	Szívott állat	Szívási idő
L_2	L_2 *Hyphantria*	20—25 perc
L_3	L_2 *Hyphantria*	88 perc
L_3	L_1 *Aporia*	20 perc
L_4	L_1 *Aporia*	12—14 perc
L_4	L_5 *Hyphantria*	42 óra
L_5	L_2 *Aporia*	25 perc

A zsákmány szívási ideje ennek, valamint a poloska nagyságának és táplálkozási állapotának függvénye. Néhány perctől több óráig terjedhet (6. táblázat).

Közös zsákmány. Laboratóriumi viszonyok között, különösen kevés táplálék esetén, több éhező poloska együttesen is támadhat egy hernyóra. Ez valószínűleg szabadban is előfordulhat. A közös támadás — a megfigyelt esetekben — nem jelentett koordinált, tudatos összműködést. Egyidejű szúrás hatására a zsákmány bénulása is hamarabb bekövetkezett. Fogságban több esetben megfigyeltük, hogy eltérő fejlettségű poloskák egyidejű, együttes jelenléte esetén a nagyobbik szúrta meg az áldozatot, s a kisebb vagy a kisebbek később csatlakoztak a szívás munkájához. Lárva és imágó, valamint több lárva együttes zsákmányszívása esetén sem tapasztaltuk, hogy a poloskák zavarták volna egymást a táplálkozásban. Egy ízben 4 db poloska is gyülekezett egy L_2 *Hyphantrián* (22. ábra).

A zsákmány újbóli felkeresése. A többé-kevésbé kiszívott zsákmányt a poloskák szívókájukról elülső lábaik segítségével könnyedén

letolták és leejtették. Az így kiszívott és a tenyészet alzatára ejtett rovarokat 1—2 nap múlva ugyanezen poloska vagy más éhes poloska újból is felkereshette, hogy a még bennük található nedveket kiszívja. A szabadban ez ritkábban következhetik be, mert a leejtett zsákmány többnyire sokkal távolabb kerülhet a poloskától, mint egy tenyészedényben.

Etológiai megfigyelések

Tartózkodási és előfordulási helyek

Az *Arma* poloskákat szabadban dió, alma, szilvafán (Újfehértó), továbbá körte, cseresznye és meggyfán, (Kecskemét, Alsóúrrét) találtuk, túlnyomórészt *Hyphantria* hernyófészkek, illetve *Aporia* tojáscsomók közelében, illetve magában a hernyófészek szövedékében, amelynek a felületén elég jól másznak. A poloskáknak a hernyófészkekben vagy ezek közelében való tartózkodását magyarázza meglehetős inaktivitásuk, amelyet a táplálékszerzésben tanúsítanak. Az imágókat találtuk még kora tavasszal és ősszel a gyümölcsösökhöz közel eső tároló-, irodahelyiségekben, hőmérőházikóban, fára kötözött szalmaövben, hordóban stb. Ezek nyilvánvalóan a telelésből előjövő, illetve telelőhelyet kereső példányok voltak.

Az imágó és lárva példányokat rendszerint a lomblevelek fonákján, a hernyók által lehámozott, összesodródott száraz levelek közé bújva találtuk. Tehát többnyire rejtetten megbúvó állatok, amelyeket — a lárvák tarkasága ellenére — sokszor csak igen figyelmes kereséssel lehet felfedezni. Egy ízben *Hyphantria*-fészkes almaágakat tettünk füstölgő parázsra, amelyekről előzőleg leszedtük az *Arma* poloskákat. A meleg és füst hatására a lombozat és a fészkek rejtekhelyeiről még számos poloskalárva került elő.

A poloskák általános viselkedése

Már a fentebbiek alapján is kiderült, hogy az *Arma* poloskákra túlnyomórészt mozgási passzívitás jellemző. Jóllakottan, vedlés előtt és után egyaránt a levelek fonákján, érintkező levelek között, összesodródott levelekben tartózkodnak.

Jellegzetes a kis lárvák csoportosulási hajlama, amellyel Garbowski (1935) részletesebben foglalkozott. 22—43 példányt is talált együtt *Tilia* leveleken 2 mm-es korig és részben ebből a jelenségből vezette le az *Arma* primer fitofág voltára vonatkozó nézetét. Az L_1 poloskák csoportosulási hajlamát tenyészeteinkben magunk is tapasztaltuk, különösen a frissen keltekét, amelyek a tojáscsomó közelében maradtak és később együttesen kezdték szívogatni a tápnövény levelét (11. ábra). Kettesével-hármasával idősebb lárvák is egymás mellé húzódnak. Az L_2 poloskák esetében pedig — amelyek már jelentékeny mennyiségű állati táplálékot is szívnak —, bár nem olyan jellegzetes, de mégis határozott diszperziós törekvést figyeltünk meg. Ekkor a táplálkozott állatok is viszonylag sokat mászkáltak a tenyészedények falán, valamint a növényeken.

Helyváltoztatás

A poloskák karmos lábaik segítségével igen jól kapaszkodnak az alzaton. Az ecsetre kapaszkodott apró lárvákat szinte le sem lehet rázni. Lassú, egyenletes mászással mozognak az ágakon, leveleken. Zsákmányszerzés esetén a náluknál nagyobb áldozat rángatózásait rendkívül ügyes, plasztikus mozgással egyensúlyozzák. Ekkor különösen kitűnnek minden irányban való mászási képességükkel.

Az imágók laboratóriumban csupán ősz felé mutattak figyelemre méltóbb repülési hajlamot, főként villanyégő-sugárzás alatt tartott tenyészetekben. Garbowski (1935) ugyancsak tapasztalta őszi jelentékenyebb repülési aktivitásukat. A szabadföldi izolátorban (5. ábra) tartott imágók fitokol volta ősz felé megváltozott és egyre kevesebbet tartózkodtak a növényen. Az imágók ha szabadban hirtelen meglepjük őket, könnyen leejtik magukat és estükben szárnyrakapnak. Mindezek ellenére úgy tapasztaltuk, hogy szabadban az *Arma* lényegesen tunyább a repülésre, mint a *Pinthaeus sanguinipes*.

Tisztálkodás

Csupán egy ízben figyeltük meg L_5 poloska mosdásszerű tisztálkodását, s ezért nem tudjuk, hogy ez mennyire gyakori. A derékszögben előrehajlított szipóka végén víztiszta cseppecskék jelentek meg, amelyeket elülső lábaival leszedett, s nedvesített lábait egymáshoz dörzsölte, csápjait is végigsimogatta, majd újabb cseppeket szedett le szipókája végéről. A „mosakodás" befejezése után mintegy fél cm^2-nyi nedves felület maradt az almalevél felületén.

Kopuláció

Az *Arma* imágók fejlődésük évében, valamint a következő évben egyaránt párosodnak. A hím párzási ösztönét, amely a nőstény hátán való hosszabb tartózkodásban nyilvánul meg (8. ábra), több ízben észleltük, de kopulációt csupán elvétve sikerült megfigyelnünk. Szept. 22-én egy pár 5—10 perces szünetekkel — miközben a hím a nőstény hátán tartózkodott — három ízben kopulált. Maga a kopuláció 5—6 percig tartott, miközben a hím a nőstény baloldala alá fordult s a potroh oldalai összetámasztódtak. A hím baloldali lábai a nőstény lábtöveibe és a potroh bal szélébe, jobboldali lábai közül az első a potroh szélébe, a második a scutellum elülső szélébe, s a hátsó a connexivum végébe kapaszkodott.

Életciklus és szaporodás

Fejlődési idő

A lárvák fejlődési ideje többnyire az év legmelegebb hónapjaira esik és az inkubációs időn kívül 5—7 hetet vesz igénybe. A fejlődéshez szükséges időben mind a szabadban, mind laboratóriumi körülmények között igen jelentős egyedi különbségek lehetnek, amelyek már maguk is azt eredményezik, hogy egy időben különböző fejlettségű lárvákat és imágót is találhatunk. Egy tenyé-

szetünkben aug. 19—20-án egy tojáscsomóból kelt lárvák között szept. 4-én 1 L_2, 1 L_3 és 2 L_4 fejlettségű poloska volt. Laboratóriumi tenyészeteink alapján megállapított fejlődési határokat és átlagokat a 7. táblázat mutatja.

Kerti almafa északi ágán elhelyezett izolátorban 1955. július 8-án kelt lárvák fejlődési ideje 43—48 nap volt, tehát érezhetően hosszabb, mint a laboratóriumban nevelteké. Ez a különbség a lárváknak a fa északi oldalán való elhelyezésén kívül valószínűen a szabadlevegő jelentékenyebb éjszakai lehűlésével magyarázható.

7. táblázat

Az Arma custos fejlődési alakjainak fejlődési ideje (laboratóriumi tenyészetek alapján, 22—26 C fokon)

Fejlődési állapot	Fejlődési idő határai	Átlagos fejlődési idő
Tojás	10—12 nap	11 nap
L_1	4— 8 nap	5,4 nap
L_2	6— 9 nap	7,1 nap
L_3	4— 9 nap	6,6 nap
L_4	6—11 nap	8,6 nap
L_5	12—16 nap	13,2 nap
Összesen	42—65 nap	51,9 nap

Mayné—Breny (1948) a *Troilus luridus* esetében a szabadban 1—1,5 hónapra teszi a lárvafejlődést, ami kb. megfelel az *Arma custos* esetében általunk észleltnek. Azonban nevezett szerzők feltűnő rövid lárvafejlődést értek el állandó, 25—26 C fokon tartott tenyészetekben (20 nap). Koehler (1948) — ugyancsak a *Troilus luridus* esetében — jelentős különbséget talált a hímek és a nőstények fejlődési ideje között. Az utóbbiak 5—6 nappal hosszabb ideig fejlődtek. A fenti szerzőnek igen érdekes az a megállapítása, hogy a poloskák fejlődési gyorsasága jelentősen függ az állati táplálék gyakoriságától. A *Picromerus bidens* lárvák fejlődését Gulde (1919) 37, illetve 43 napnak találta június, illetve május havi tenyészeteiben.

Évi fejlődésmenet, nemzedékszám

Az áttelelt imágók általában áprilisban jönnek elő téli rejtekhelyeikről. 1955. május 9-én (Újfehértó) paradicsomszilvafán már erősen telt potrohú nőstényt észleltünk. A tojásokat május-június hónap folyamán rakják le. Erre következtetünk a június végén gyűjtött L_2, L_3 sőt L_5 lárvák alapján. Laboratóriumban (1955-ben) május végétől július közepéig rakták le tojásaikat, néha egyenként, de többnyire 4—46-os csomókban (lásd alább). 1—1 példány esetében 2—4 hétig is tartott ez a vontatott tojásrakási időszak. Ezek a tojásrakási viszonyok nyilvánvalóan a szabadban is fennállanak, ami mégcsak növeli a legkülönbözőbb fejlődési stádiumok egy időben való előfordulási lehetőségét.

A tojásokból 10—12 napos inkubációs idő után kikelnek a lárvák és július közepe, valamint augusztus közepe közötti időszakban imágóvá fejlődnek. Az áttelelt imágók valószínűen június folyamán mind elpusztulhatnak, legalábbis laboratóriumi tenyészeteink erre utalnak. Egy augusztus 19-én (1954, Alsóúrrét) talált *Arma* tojáscsomó még nem feltétlen bizonyítéka a második nemzedéknek, mert ez esetleg egy meghosszabbodott életű, előző évben fejlődött nősténytől is származhatott. Mégis nagyobb a valószínűsége annak, hogy ezek a tojások abban az évben fejlődött, friss imágótól származtak. Labo-

ratóriumi bizonyítékunk is van arra, hogy az *Arma* nőstény már fejlődési évében is rakhat tojásokat (augusztus 1—22-ig), amelyekből szeptember hó folyamán nagy lárvákat neveltünk. 1953 és 1954 szeptemberében (Újfehértó, Székesfehérvár) gyűjtött L_2 és L_3 poloskák is nagyon valószínűvé teszik egy kisebb méretű második nemzedék kifejlődését.

Az *Arma* poloskák élethossza eddigi észleléseink alapján 11—13 hónapra terjed, amelyet kb. 5 hónapos telelés két részre oszt. Természetes, hogy az esetleges második nemzedék példányai, amelyek az augusztusban lerakott tojásokból kelnek, 2—3 hónappal rövidebb életűek. (4. ábra.)

Telelés. Október hónap folyamán a poloska imágók aktívitása laboratóriumban és szabadban egyaránt csökken, táplálékot nem vagy alig vesznek magukhoz. A poloskák nagyrészt október első felében a tenyészet alján heverő száraz levelek közé húzódtak, noha villanyégőkkel szeptember második felétől kezdve — legalábbis napi 7—9 órán keresztül — 20—25 C fokon tartottuk a tenyészeteket. A poloska imágókat november— december folyamán üvegházban sem lehetett különösebb aktívitásra bírni, nap- és hétszámra ültek a zöld növényen, állatból vagy növényből való táplálkozás jeleit nem vettük észre. Ezek a poloskák december-február folyamán elhullottak. Ezt az imágódiapauzát csak a téli hónapok után beálló huzamosabb 15 C fok fölötti hőmérséklet oldja fel.

A poloskák jellegzetes telelő testtartást vesznek fel. Lábaikat maguk mellé húzzák és csápjaikat a szipóka mellé, ezzel párhuzamosan a mell-oldalra hajtják. A telelésben elpusztult példányok így is száradtak meg.

Laboratóriumban nevelt példányaink száraz avarlevelek közé téve, vászonnal lekötött virágcserepekben, ablakpárkányon teleltek. A telelés után kb. kétharmaduk maradt életben. Március 23-án 14 C fokon még nem vagy alig mozdultak meg a telelő példányok. Telelés alatt őszi testsúlyuk 11—22%-át vesztették el. Szabadban telelő példányok kerültek elő fák derekára kötözött szalmaövből, gyümölcsösben levő raktárhelyiségből, ahová gyümölcstartó rekeszekkel kerülhettek be.

Szaporodás

Életciklusára vonatkozó nem tökéletes ismereteink folytán az *Arma* poloska szaporodási viszonyai sem teljesen tisztázottak. Az bizonyos, hogy a hímek és nőstények egyaránt áttelelnek és áprilisban (frissen gyűjtött) imágók párzását is megfigyeltük. Huzamosan laboratóriumi körülmények között tartott állatok főként májusban, csökkent mértékben augusztusban, sőt szeptemberben is párosodtak. Akár egynemzedékű, akár kétnemzedékű az *Arma custos* — lásd az életciklus tárgyalásánál —, az bizonyos, hogy a legtöbb tojást tavasszal (májusban és) júniusban rakja és ennek következtében ezekben a hónapokban található a legtöbb fiatal lárva is. A tojásrakás módját nem volt módunkban megfigyelni. Szabadban egy ízben találtunk *Arma* tojásokat (Alsóúrrét, 1954, aug. 19.). A 12 tojás a *Simaethis pariana* hernyói által lehámozott és összetapasztott, száradozó levelek rejtett öblében volt elhelyezve.

A tojásszámra vonatkozóan néhány laboratóriumban tartott állat nem adhat exakt felvilágosítást, bár ezeket tájékozódás végett mégis közöljük (8. táblázat). Az észlelt maximális tojásszám is elmaradt a *Picromerus bidens*

Schumacher (1910) által közölt tojásszámtól. Viszont a *Troilus luridus* is csak 200 tojást rakott maximálisan, laboratóriumi körülmények között (Mayné —Breny, 1948).

8. táblázat

5 Arma custos nőstény tojásprodukciója laboratóriumban

A tenyészet száma	2.	8.		9.		11.		12.	
Dátum	Tojás db	Dátum	Tojás db	Dátum	Tojás db	Dátum	Tojás db	Dátum	Tojás db
1954. VIII. 11.	35								
VIII. 20.	8								
VIII. 22.	23								
1955.									
VI. 2.	26	VI. 10.	33	VI. 10.	28	V. 24.	33	VI. 9.	12
VI. 11.	29	VI. 18.	20			VI. 10.	46	VI. 13.	15
VI. 17.	24	VII. 9.	46						
	16	VII. 18.	12						
		VII. 18.	29						
Összes tojás	161		140		28		79		27

Valószínűnek tartjuk, hogy szabadföldi viszonyok között az az évben fejlődött poloskák még ugyanazon évben tojásrakó, illetve tojást nem rakó egyedei között ugyanolyan az arány, ahogyan ezt laboratóriumban tapasztaltuk (8. táblázat). Kedvező viszonyok (hosszantartó, meleg vegetációs időszak, jó táplálkozási viszonyok) között a júliusban imágóvá fejlődött — nyilvánvalóan a legjobb körülmények között levő — nőstények rakhatnak ugyan tojást még azon a nyáron is, így tehát egy részleges és csökkentebb egyedszámú második generáció fejlődhetik ki. A poloskák zöme azonban áttelelvén csak a következő év tavaszán rak tojást. Ha a szaporodási viszonyok ilyen menetét a következő évek vizsgálatai megerősítik, akkor az *Arma custos* szaporodását erős függésben levőnek kell ítélnünk a vegetációs periódus hosszától. A fentebb említett, szabadban talált tojáscsomóból október 8-ra alakult imágóvá egy hím.

Mortalitás

Laboratóriumban a tojások és az L_1 poloskák mortalitása igen jelentékeny. Egy ízben 35 kb. egyszerre lerakott tojásból csak 18 kelt ki, a többi tojás túlnyomórészt a korábban kikelt lárvák szívásának esett áldozatul. A frissen kikelt lárvák csoportosulási hajlamából és kis mozgásaktivitásából arra következtethetünk, hogy ez a tojás-kannibalizmus szabadban is megtörténhetik. Cserépben, lomblevelek között, szabadban teleltetett imágók egyharmada pusztult el a tél folyamán.

Nemek aránya

A hímek és nőstények száma az 1954-ben gyűjtött példányok alapján azonosnak mondható (23 hím, 24 nőstény) és ez az arány még ősz felé sem látszott jelentékenyen a nőstények javára billenni. A szeptember 10—19-én gyűjtött példányok között 7 hím és 8 nőstény volt. A hímek és nőstények 1:1 aránya az áttelelés után sem változott.

Az Arma poloskák jelentősége a Hyphantria korlátozásában

Előfordulási esetek Hyphantria fészekben

Az *Arma custos* a Kárpát-medencében elsősorban a Nagyalföldön gyakoribb előfordulású, tehát éppen azon a területen, amelyen a *Hyphantria* legjobban megtelepedett és legerősebben károsít.

Az első megfigyelés, amely e poloskák *Hyphantria* hernyó szívásáról értesít, 1952 júliusából való (Békéscsaba, eperfa; Nagy—Reichart—Ubrizsy, 1953). Azóta egyre gyarapszik a megfigyelések száma. Reichart—Cs. Halászfy (1955) Kecskemét—Miklóstelepről *(Sambucus)*, Pomázról *(Juglans)*, Székesfehérvár közeléből *(Morus, Prunus, Malus)*, Nyíregyházáról *(Malus)*, Székelyszabarról *(Cydonia)* és Szederkényről *(Morus)* említenek *Hyphantria* szíváson tettenért vagy legalábbis hernyófészekben tartózkodó *Arma* poloskákat.

1954—1955-ben Alsóúrréten, a Kisfái Állami Gazdaság gyümölcsösében, valamint Újfehértón a Kertészeti Kísérleti Telep gyümölcsösében figyeltük meg viszonylagos gyakoriságukat. Kecskeméten szinte kizárólag *Hyphantria* hernyófészkekben vagy mellett találtuk a poloskákat, maximálisan 5—9 lárvát is, ami feltétlenül végzetes különösen a kis hernyókból álló fészkekre. Újfehértón pedig a diófán gyakran előforduló *Hyphantria* hernyófészkek rendkívül kis számú hernyónépességét elsősorban a csaknem minden hernyófészekben előforduló 1—2 *Arma* poloskával tudtuk magyarázni.

Az *Arma* poloskák hasznos működése nemcsak kutatók előtt ismert. Újfehértói, debreceni és székesfehérvári gyümölcsösökben dolgozó munkások is felfigyeltek e hasznos rovarokra. Reichart—Cs. Halászfy (1955) arról értesítenek, hogy 1954-ben a székesfehérvári szőlőkben a levágott *Hyphantria* hernyófészkekből kiszedett *Arma* poloskákat a munkások visszahelyezték a gyümölcsfákra.

Az Arma és a Hyphantria életciklusa

Az *Arma* poloska *Hyphantria* hernyót pusztító — ha nem is túlbecsülendő — jelentősége nagymértékben abban rejlik, hogy a fejlődési ciklusuk nagyjából megegyezik. A *Hyphantria* hernyófészkek Magyarországon rendes körülmények között május elejétől kezdve találhatók, amikor az *Arma* imágók a fákon gyülekeznek, táplálkoznak és megkezdik a tojásrakást. A május végétől kezdve fokozatosan gyarapodó egyedszámban található poloskalárvák mintegy együtt növekednek a *Hyphantria* hernyókkal, amelyekből bőségesen táplálkozhatnak. Sem a *Hyphantria*, de különösen az *Arma* tavaszi tojásrakását, szaporodását

befolyásoló külső tényezők nem ismeretesek még annyira, hogy meg tudjuk mondani, miszerint milyen tényezők, elsősorban milyen időjárási tényezők azok, amelyek az *Arma* és a *Hyphantria* rajzásának, tojásrakásának olyan konstellációját adják, amelynél az *Arma* populációk a legnagyobb hatásfok (obstanciafok) teljesítésére képesek. Eddigi tapasztalataink alapján úgy látszik, hogy az *Arma* nagyobb hatásfokot érhetne el a *Hyphantria* korlátozásában, ha egy-két héttel előbb kezdené el tojásrakását. Ekkor ugyanis a poloskalárvák kisebb *Hyphantria* hernyókat találván, sokkal nagyobb számú hernyó elpusztítására lennének képesek. Az *Arma* és a *Hyphantria* tojásrakási idejének és a két faj populáció-fejlődésének ilyen szempontból való vizsgálata még jövő feladatainkat képezi.

Az *Arma* esetleges kisebb jelentőségű második nemzedékének jelenléte nagyjából ugyancsak megegyezik a *Hyphantria* második nemzedékével. Az augusztus második felében megjelenő *Arma* lárvák, kapcsolódva az első nemzedék imágóihoz, a második *Hyphantria* nemzedék hernyói között is elvégezhetik értékes korlátozó tevékenységüket, amint ezt 1951-ben Újfehértón megfigyelhettük.

A Hyphantria elleni védekezés és az Arma poloska

Bár exakt vizsgálatok még hiányoznak a tekintetben, hogy a *Hyphantria* elleni mechanikai és vegyszeres védekezés milyen hatással van az *Arma* poloskákra, előre sejthető, hogy e téren nem valami vígasztaló a helyzet. A poloskák kedvelt tartózkodási helye a *Hyphantria* hernyófészek. Általában az araszosnál nagyobb, L_2, L_3 *Hyphantriákat* tartalmazó fészkek idejére esik a kis poloskák kelése és megjelenése és éppen ezek a fészkek azok, amelyeket a mechanikai védekezés sújt. Az ilyen fészkek megsemmisítésével, elégetésével maguk a poloska lárvák is megsemmisülnek és legfeljebb csak a repülni képes imágók menekülhetnek meg.

A vegyszeres védekezéssel kapcsolatban sem lehet sokkal vigasztalóbb kilátásunk, bár semmi támpontunk sincs ez idő szerint arra vonatkozóan, hogy a *Hyphantria* hernyók ellen jelenleg használatos kontaktmérgek (elsősorban a DDT) milyen mértékben károsítják az *Arma* poloskákat.

Végezetül még arra a kérdésre kellene felelnünk, hogy az *Arma custos* hajlamos-e legalábbis kismértékű gradációra, amely bizonyos mértékig számottevő lenne a *Hyphantria* természetes korlátozásában. Az *Asopidák* között Tempel (1939) említ németországi eseteket, amelyek egyike során a gyapjaspille hernyók által meglepett 50 éves tölgy-, bükk-, fenyőerdőben igen gyakoriak voltak a *Pinthaeus sanguinipes* és — az *Armá*hoz sok tekintetben igen közel álló — *Troilus luridus*. Nem látszik tehát kizártnak annak a lehetősége, hogy az *Arma* egyedsűrűsége kedvező körülmények között emelkedjék, bár a *Hyphantria* elleni jelenlegi védekezési módszerek ennek aligha kedveznek.

Addig is, míg az *Arma* poloskának a *Hyphantriá*hoz fűződő populációdinamikai kapcsolatait, továbbá a *Hyphantria*-pusztító módszereknek az *Arma* populációkra gyakorolt hatását további kutatások ki nem derítik, az *Arma* poloskában a *Hyphantria* fejlődési ciklusához jól illeszkedő, bár eddig még nem túlságosan jelentékeny, mégis az utóbbi évek folyamán hatékonyságában növekvő természetes *Hyphantria* ellenséget kell látnunk.

Irodalom

1. *Clausen, C. P. (1940):* Entomophagous Insects. New York and London. pp. 688.

2. *Dupuis, C. (1949):* Les Asopinae de la faune française (Hemiptera, Pentatomidae). Essai sommaire de synthése morphologique, systèmatique et biologique. — Rev. franc. Ent. Paris, XVI. 233—250.

3. *Garbowski, T. (1935):* Zur Ethologie und Psychologie der Asopiden. — LXVIIIa Bull. Intern. Acad. Polon. Sc. Łettr., 2, 363—383.

4. *Gulde, I. (1919):* Die Larvenstadien der Asopiden. — Dtsch. entom. Z., 45—55.

5. *Heymons, R. (1906):* Über einen Apparat zum Öffnen der Eischale bei den Pentatomiden. — Ztschr. wiss. Insektenbiol., II, 73—82.

6. *Koehler, W. (1948):* Troilus luridus F. (Hem. — Het.). — Inst. Badawczy Lesn. LI, pp. 79. 7 Tab. Warsava.

7. *Mayné, R.—R. Breny (1948):* Troilus luridus F. Morphologie, Biologie. — Parasitica, Gembloux, IV, 131—151.

8. *Michalk, O. (1931):* Zur Technik der Nahrungsaufnahme bei Troilus luridus F. (Hemiptera — Heteroptera). — Ztschr. wiss. Insektenbiol., XXVI., 138—140.

9. *Michalk, V. O.* (1934) Kannibalismus bei einer Pentatomidae (Hemiptera-Heteroptera), zugleich ein weiterer Beitrag zur Technik der Nahrungsaufnahme der Wanzen. — Entom. Ztschr., XLVIII, 51—59.]

10. *Nagy, B. (1952):* Az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) hernyójának táplálékfogyasztása konstans körülmények között. [Feeding of the Webworm (Hyphantria cunea Drury) under constant conditions] (Annal. Inst. Prot. Plant., V, (1950), 175—178. Budapest. (Der Nahrungsverbrauch der Raupe des amerikanischen weissen Bärenspinners (Hyphantria cunea Drury) unter konstanten Verhältnissen. — Acta Agron. Acad. Sci. Hung., III, 215—223. 1953. Budapest).

11. *Nagy, B. — Reichart, G. — Ubrizsy, G. (1953):* Amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) Magyarországon. (Der amerikanische weisse Bärenspinner (Hyphantria cunea Drury) in Ungarn.). Budapest, pp. 71 + XXXI Taf.

12. *Reichart, G.—Cs. É. Halászfy (1955):* A vörhenyes címerespoloska (Arma custos F., Pentatomoidea) mint az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) ragadozója Magyarországon. — Növényvéd. idősz. kérd., 36—43.

13. *Schumacher, F. (1910—11):* Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Asopiden. — Ztschr. Wiss. Insektenbiol., VI (XV), 263—266, 376—383, 430—437. VII (XVI), 40—47.

14. *Szelényi, G. (1955):* Versuch einer Kategorisierung der Zoozönosen. — Beitr Ent., V, 18—35.

15. *Tempel, W. (1939):* Ein Massenauftreten von Asopinen (Hemiptera, Pentatomidae). — Arb. physiol. angew. Entom. Berlin—Dahlem, VI, 51—56.

16. *Weber, H. (1930):* Biologie der Hemipteren. Eine Naturgeschichte der Schnabelkerfe. Berlin, pp. 543. (Biologische Studienbücher, XI.)

ИССЛЕДОВАНИЯ КЛОПА Arma custos F. (Heteropt. Pentatomidae) — ХИЩНИКА АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ

Надь Б.

Резюме

Начиная с первых наблюдений в Венгрии (1952 г.) все более растет количество случаев питаиия клопа *Arma* на гусеницах американской белой баборчки. Автор старался собирать сведения о развитии, жизненного цикла и особенно экологии питания клопа на основе полевых наблюдений и лабораторных опытов. Особи данного вида, находясь в закрытых стеклянных цилиндрах вместе с зелеными частями растений *Malus pumila, Acer negundo, Sambucus nigra,* а также с насекомыми *Hyphantria cunea, Aporia crataegi, Stilpnota salicis,* предоставленными им в пищу, хорошо поживали, и даже длина тела у особей, развившихся в плену, была для самцов на 1,35 и для самок на 5,97% больше по сравнению с экземплярами, собранными в природе в виде имаго.

Размеры яиц яблочно-зеленого цвета — 1,06 × 0,84 мм; их вершина окружена кругом, созданном 11—14 хорионными образованиями. В результате работы яичного зуба яйцо раскрывается круглым отверстием, похожим на стекло часов. Личинки проходят пять стадий; отдельные стадии личинок отличаются друг от друга в первую очередь морфологическими признаками, но также и по окраске, на основе которой автором был даже составлен определитель личиночных стадий. Длина тела, рострума и ширина головы (дистанция между передними углами глаз), приведенные в таблице 2, за исключением известных вариационных пределов являются показателями, довольно характерными для личиночных стадий. При нормальной выполненности брюшка вес тела тоже является подстаточно характерным признаком. Линяние, продолжающееся 5—20 минут, сопровождается характерными изменениями окраски. Оно происходит после голодания в течение 1—3 дней.

По питанию клоп является полифагом. Личинки первой стадии — не считая случайныйка ннибализм, состоящий в сосании яиц — питаются только соком растений, группами. Только личинки первого возраста, содержанные вблизи гусениц американской белой бабочки, стали паралитическими, и они выздоровели только после питания растительным соком. Личинки и имаго одинаково питаются растительным соком, по начиная со второй личиночной стадии клоп является преимущественно мясоедом. В плену наблюдается также каннибализм, преимущественно при недостатке пищи обнаруживается потребление и собственных яиц. В природе тоже наблюдалось питание соком растений, а также яйцами *Aporia* и в первую очередь гусеницами американской белой бабочки (последними в нескольких районах Венгрии).

При температуре 22—26° Ц, в стеклянном сосуде, количество инсектов, уничтоженных клопами при питании наряду с зелеными частями растений, сильно колебалось в зависимости от размеров добычи и хлопа (см. табл. 3 и 4). Как показали расчеты, проведенные на основе косвенного взвешивания гусениц, в течение своего развития один клоп уничтожил примерно 200—400 мг инсектов, а в течение своей жизни в виде имаго до перезимовки — дальнейши 400—1000 мг. После перезимовки имаго потребляет еще около 500 мг инсектов. Таким образом, один клоп в течение своей жизни — при среднем потреблении добычи с весом 1500 мг — уничтожает в пересчете на гусениц американской белой бабочки 6 тыс. личинок первой стадии, или 1,5 тыс. личинок второй стадии, — но только 9 шт личинок шестой стадии. По всей вероятности, в открытом грунте (может быть, вследствие более высокой инсоляции и транспирации) эти цифры являются более высокими, что и было обнаружено (Г. Рейхарт и Ч. Э. Халасфи, 1955).

Из уничтоженной добычи остается 13—24% по весу. В результате питания в течение нескольких часов вес тела личинок клопа увеличивается на 20—50%. Это увеличение может достигать после питания в течение 26 часов даже 120%. Приобретение добычи и питание происходит обычно в каждые 2—5 дней, но у имаго оно становится к осени все реже.

Далее, в венгерском тексте подробно описан способ приобретения довычи (приближение к ней, укол, отравление и поведение добычи). Личника клопа четвертого возраста приводит личинку *Aporia* второго и третьего возуаста в течении одной минуты и личинку американской белой бабочки пятой или шестого возраста — в течение 20—30 минут в неподвижное состояние. Бегство добычи препятствуется — помимо зазренными концами двух мандибулярных колючих щетин — также и их крючкообразным выступом и отгибом. Клоп уничтожает даже насекомые, в 4—5 раз более крупных. Обнаружены также случаи совместного нападения нескольких клопов на одну добычу, или же прибытия новых „товарищей" к уже убитой добыче.

В природе клопи содержатся в гусеничных гнездах, между листьями, большей частью на нижней стороне последних. Далее, в статье дано более подробное описание обычного поведения, передвижения, самоочистки и копуляции клопов.

В среднем (в лаборатории, при температуре 22—26° Ц) развитие личинок продолжается 41 день. К этому необходимо прибавлять еще и срок инкубации яиц (10—12 дней). В природе наичная с восьмого юля 1955 г. развитие личинок продолжалось 43—48 дней. В связи с жизненным циклом уместно примечать, что неольшая часть самок — а при благоприятных климатических условиях по всей вероятности более высокий процент их — может начинать яйцекладку уже и в год развития. Из этих яиц, отложенных в августе, в течение сентября может развиваться и меньшее второе поколение. Максимальное количество яиц, отложенных начиная с конца мая до начала июля кучами в 4—47 шт., составляло на одну самку 161 шт. Самцы и самки перезимовали с 33%-ной смертностью, причем их вес снизился на 11—22%. В материале, собранном в 1954—55 гг., самки составляли 51% всех особей.

В настоящее время клоп *Arma* является хотя и не весьма значительным, но все-таки существенным хищником американской белой бабочки. В нескольких случаях в гнездах гусениц американской белой бабочки, находящихся на плодовых деревьях, было найдено даже 5—9 личинок клопа, что уже является серьезным тормозящим фактором. К сожалению, применяемые в настоящее время механические и химические (с контактными ядами) меры борьбы с американской белой бабочкой вряд ли вредны для популяций клопа, хотя и в связи с этим еще не были проведены подробные исследования.

UNTERSUCHUNGEN AN ARMA CUSTOS F. (HETEROPT. PENTATOMIDAE) EINEM NACHSTELLER DER RAUPEN VON HYPHANTRIA CUNEA DRURY

Von B. Nagy

Zusammenfassung

Seit den ersten, im Jahre 1952 in Ungarn angestellten Beobachtungen mehrt sich ständig die Zahl der Fälle, in denen *Arma* Wanzen beim Aussaugen von *Hyphantria* Raupen beobachtet werden konnten. Auf Grund von Beobachtungen im Freiland und im Laboratorium waren wir bestrebt, unsere Kenntnisse bezüglich der Entwicklung, des Lebenszyklus, und insbesondere der Ernährungs-

ökologie von *Arma custos* zu erweitern. Die *Arma* Wanzen liessen sich in Glaszylindern unter Beigabe von Grünpflanzennahrung (*Malus pumila*, *Acer negundo* und *Sambucus nigra)*, sowie unter Darreichung von Insekten *Hyphantria cunea*, *Aporia crataegi*, *Stilpnota salicis)* einwandfrei züchten, ja die Körperlänge der sich in der Gefangenschaft entwickelnden männlichen Exemplare war um 1,35%, die der Weibchen um 5,97% grösser, als die der im Freiland eingesammelten Imagines.

Die apfelgrünen Eier sind 1,06 × 0,84 mm gross, ihren oberen Teil umgürtet ein aus 11—14 Choriongebilde geformter Stachelkranz. Auf Einwirkung des Eizahns öffnet sich das Ei in Form eines uhrglasförmigen runden Deckels. Die Wanze hat 5 Larvenstadien, die voneinander vor allem durch morphologische Merkmale, aber auch durch die Färbung unterschieden werden können, auf Grund deren wir eine Larvenbestimmungstabelle anfertigen können. Die in Tabelle 2. angeführte Körperlänge, die Rostrumlänge, und die Breite des Kopfkapsels (die Entfernung zwischen den vorderen Winkeln der Augen) sind, von gewissen Variationsgrenzen abgesehen, hinreichend kennzeichnende Werte für die Bestimmung der einzelnen Larvenstadien. Bei normal gefülltem Hinterleib ist auch das Körpergewicht kennzeichnend. Die Häutung dauert im allgemeinen 5 bis 20 Minuten, ist von charakteristischen Farbenveränderungen begleitet und es geht ihr ein 1—3 tägiges Fasten voran.

Die Ernährungsweise der Wanzen hat polyphagen Charakter. Die L_1 Wanzen nehmen, abgesehen von gelegentlichem kannibalistischen Aussaugen der Eier zu Gruppen vereinigt, nur Pflanzensaft zu sich. Die mit *Hyphantria*-Raupen eingezwingerten L_1 Wanzen wurden paralytisch und genasen erst nach Ernährung mit Pflanzensaft. Sowohl die Larven, als auch die Imagines ernähren sich auch vom Pflanzensaft, doch vom Stadium L_2 an werden sie vornehmlich Karnivoren. In der Gefangenschaft konnten wir vor allem infolge Nahrungsmangels auch Fälle von Kannibalismus beobachten, indem die Tiere ihre eigenen Eier aussogen. Auch im Freiland konnten wir Saugen an Pflanzen, ferner an *Aporia*-Eiern, vor allem aber an *Hyphantria*-Raupen beobachten (letzteres in verschiedenen Gegenden Ungarns).

Die Zahl der Beutetiere der in Glasgefässen bei einer Temperatur von 22—26° C gezogenen Wanzen, denen auch pflanzliche Nahrung zur Verfügung stand, zeigt ansehnliche Schwankungen und hängt mit der Grösse der Beute und der Wanze zusammen (Siehe Tabelle 3. und 4.). Auf Grund indirekter Gewichtsbestimmung von Raupen konnten wir feststellen, dass eine Wanze während ihrer Entwicklung etwa 200—400 mg, während ihres Imagostadiums bis zur Überwinterung weitere 400—1100 mg und nach der Überwinterung neuerlich 500 mg Insekten verzehrte. Der auf durchschnittlich 1500 mg geschätzte Insektenbedarf während der Lebenszeit einer Wanze beträgt, auf *Hyphantria*-Raupen umgerechnet im L_1 Stadium 6000 Stück, im L_2 Stadium 1500 Stück, im L_6 Stadium jedoch nur noch 9 Stück. Es kann angenommen werden, dass der Bedarf im Freiland (vermutlich wegen intensiver Insolation und Verdunstung) höher ist, als die oben angeführten, sich auf die Gefangenschaft beziehenden Zahlen, worauf übrigens auch andere Beobachtungen hinweisen (Reichart und Halászfy, 1955).

Vom Körpergewicht der Beute bleibt nach erfolgtem Aussaugen durch die Wanzen 13—24% zurück. Nach einige Stunden hindurch fortgesetztem Saugen nehmen die Wanzen um 20—50% ihres Eigengewichtes zu. Diese Gewichtszunahme kann nach 26 stündigem Saugen bis zu 120% anwachsen. Die Beutebeschaffung und Ernährung erfolgt im allgemeinen alle 2—5 Tage, doch wird sie bei den Imagines gegen den Herbst zu allmählich seltener.

Der ungarische Text schildert im weiteren eingehend die Art und Weise der Beutebeschaffung (Annäherung, Stich, Vergiftung, Verhalten des Beutetieres).

Eine Wanze im Stadium L_4 macht eine L_{2-3} *Aporia* binnen einer Minute, eine $L_{5\ 6}$ *Hyphantria* in 20 bis 30 Minuten bewegungsunfähig. Das Entkommen des Opfers wird durch das gezähnte Ende der mandibularen Stechborsten, deren hackenförmige Spreizung und Rückwärtskrümmung verhindert. Die Wanze wird auch mit Insekten fertig, deren Gewicht 4—5 mal grösser ist, als ihr eigenes. Zuweilen greifen auch mehrere Wanzen gleichzeitig ein Beutetier an oder es melden sich bei dem bereits erlegten Opfer nachträglich weitere Tischgenossen.

Im Freien halten sich die Wanzen meist in Raupennestern auf, zwischen Blättern, in den meisten Fällen blattunterseits. Die Abhandlung enthält ferner nähere Beschreibung über das allgemeine Verhalten der Wanzen, über ihren Ortswechsel, ihren Reinigungsinstinkt und über die Kopulation.

Die durchschnittliche Zeitdauer der Larvenentwicklung beträgt (in Laboratoriumszuchten bei 22—26° C) 41 Tage, wozu noch die 10—12 tägige Inkubationsperiode der Eier hinzurechnen ist. Im Freiland dauerte die Entwicklung der ausgesetzten Larven nach unseren am 8. Juli 1955 begonnenen Beobachtungen 43—48 Tage. Was den Lebenszyklus betrifft, so ist zu bemerken, dass ein geringer — unter günstigen klimatischen Verhältnissen vermutlich ein grösserer Teil, — der Weibchen bereits im Entwicklungsjahr Eier legen kann. Aus diesen im August abgelegten Eiern kann sich noch im Laufe des Monats September eine zweite Generation geringeren Umfanges entwickeln. Die Höchtszahl der von einem Weibchen ab Ende Mai bis Anfang Juli in Häufchen zu 4 bis 46 Stück abgelegten Eier betrug 161. Sowohl die Männchen, als auch die Weibchen überwinterten — bei einer Mortalitätsziffer von 33% — während welcher Zeit sie 11—12% ihres Gewichtes verloren. In dem Material, das während der Jahre 1954—1955 eingesammelt wurde, waren die Weibchen mit 51% vertreten.

Die *Arma* Wanzen dürften einstweilen, wenn ihnen auch keine übertrieben grosse Bedeutung zukommt, als recht bedeutsame *Hyphantria*-Räuber betrachtet werden. In etlichen Fällen fanden wir 5 bis 9 Larven in Raupennestern von *H. cunea*, was immerhin schon einen beachtenswerten Hemmungsfaktor darstellt. Leider dürften die gegenwärtig zur Bekämpfung von *H. cunea* angewandten mechanischen Methoden und die Behandlungen mit Kontaktgifte den *Arma*-Populationen kaum förderlich sein, obwohl diesbezüglich genauere Erfahrungs- und Untersuchungsergebnisse noch nicht vorliegen.

ÚJABB ADATOK A BARNÁSFEKETE BORSÓMOLY (LASPEYRESIA NIGRICANA STEPH.) MAGYARORSZÁGI ELTERJEDÉSÉHEZ ÉS BIOLÓGIÁJÁHOZ

REICHART GÁBOR

A régebbi magyar alkalmazott rovartani irodalomban több helyen említik a *Laspeyresia nigricana* STEPH.-t a borsó kártevők között, akárcsak az őzbarna borsómolyt *(L. nebritana* TREIT.) és fehérfoltos borsómolyt *(L. dorsana* FABR.) (KADOCSA 1923, BARANYOVITS 1941, 1944). A *L. nigricana* hazai károsításáról, illetve előfordulásáról azonban hitelesen igazolt adatot a legújabb időkig nem ismertünk. Erre utal BARANYOVITS (1944) megjegyzése is: „Az ország különböző vidékéről begyűjtött és laboratóriumban felnevelt fertőzött borsóhüvelyekből túlnyomó részben az akácmolyt *(Etiella zinkenella* TREIT.) sikerült kinevelnem." De azt nem közli, hogy tenyészeteiből más molylepke előkerült-e? KADOCSA (1953) pedig így ír: „A külföldi szakirodalomban a zöldborsó kártevőjeként több ‚borsómoly'-faj szerepel *(Grapholitha dorsana* FB., *Gr. nebritana* TR., *Gr. nigricana* STEPH.), s ezeket átvettük a magyar szakirodalomba is. Több éven át megkíséreltem a zöldborsóból előkerült hernyókat felnevelni, hogy a Növényvédelmi Kutató Intézet lepkegyűjteménye számára valódi borsómolyra tegyek szert. Sajnos nem sikerült, mert mindig csak az akácmoly kelt ki." Az Országos Természettudományi Múzeumban sem volt ismeretes hazai, csak Kárpát-medencei példány, ellentétben a *L. nebritanaval*, amely több hazai lelőhelyről is szerepelt (REICHART 1953). A *L. dorsanat* pedig GRÓF (1935) könyvében a hazai vöröshere kártevőjeként említi.

A *L. nigricana* hazai előfordulását hitelesen először 1951-ben Budapestről sikerült kimutatni, mint erről már hírt adtunk (REICHART 1953).

Legutóbbi (1955) évben végzett cönológiai vizsgálataink során ismét észleltük a barnásfekete borsómolyt. Hernyóját több lelőhelyről ismételten gyűjtöttük s számos példányt kinevelve, a faj azonosságáról is meggyőződhettünk. Egyúttal a fertőzés, illetve kártétel méreteire is sikerült adatokat nyernünk (l. 1. táblázat).

Abból, hogy eddig hitelesen még nem mutatták ki hazánk területéről, nem következtethetünk arra, hogy a hazai faunában eddig nem foglalt volna helyet, hiszen a Kárpát-medencében eddig is több helyen gyűjtötték. Inkább arra gondolhatunk, hogy az ország területén csak nagyon szórványosan fordult elő és így nemigen vagy csak elvétve került gyűjtő kezébe és erről nem adtak hírt. Újabban észlelt gyakoribb megjelenésére talán az szolgálhat magyarázatul, hogy számára esetleg a környezeti viszonyok folyamatosan kedvezőbbé válnak, s így bizonyos fokú gradáció lehet kialakulóban. E kérdést és magyarországi életmódját tekintve még sok a tisztázandó, de az utóbbira vonatkozólag már az eddigi megfigyelések alapján is közölhetünk néhány részletet.

1. ábra. Ötödik fejlődési fokozatú Laspeyresia nigricana STEPH. *hernyó és rágása a borsóhüvelyben*

(Foto Reichart)

Abb. 1. Laspeyresia nigricana STEPH. *Raupe im fünften Entwicklungsstadium und ihre Frassspuren an einer Erbsenhülse*

(Photo Reichart)

1. táblázat

Laspeyresia nigricana STEPH. *újabb magyarországi lelőhelyei, a fertőzött hüvelyek aránya és a tényleges kártétel mértéke*

Lelőhely	Begyűjtött hernyók száma	Fertőzött hüvelyek %-a	Kártétel (megrágott magok* %-a
Pomáz (Majdanpolit)	18	12,6	9,4
Budapest (Csillaghegy)	1	1,9	1,9
Budapest (Hidegkút)	12	1,6	0,7
Nagykovácsi	9	1,3	0,5
Budakeszi	67	19,4	7,1
Budajenő	6	2,6	0,9
Martonvásár	3	3,1	1,0

* A vizsgálat időpontjában.

A hernyók öt fejlődési fokozaton végighaladva (2. táblázat) teljes kifejlődésükhöz — tapasztalataink szerint az esetek többségében — két borsószemet használnak fel.

2. ábra. Laspeyresia nigricana STEPH. *gubói és frissen kelt lepkéje*
(Foto Reichart)

Abb. 2. Kokon von Laspeyresia nigricana STEPH. *und frisch geschlüpfter Falter*
(Photo Reichart)

2. táblázat

Laspeyresia nigricana STEPH. *lárvastádiumonkénti fejtokszélessége*

Lárvastádiumok	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5
Fejtokszélesség mm-ben	0,168	0,308	0,448—0,560	0,700—0,840	1,008—1,120

A fiatal és közepes fejlettségű (L_1—L_4) hernyók feje, nyakpajzsa fényes fekete, teste halvány zöldessárga, egészen halvány szürke, Tortricidákra jellemző elrendeződésű szemölcssorokkal. A 7—11 mm hosszú, kifejlődött (L_5) hernyók (1. ábra) feje fényes, világos sárgás-kávébarna, nyakpajzsa sötétebb kávébarna, rajta szemölcsök akárcsak a testen is. Ezek világos szürkésbarna színűek, meglehetősen nagyok, közepükön kicsiny, fekete kitingyűrűkből világosbarna szőrszál áll ki. A farlap is szürkésbarna. A torlábak világosszürkék. A test szennyes, világos zöldessárga, akárcsak a hasi lábak. Ezeken gyűrű alakú, a tolólábpáron félhold alakú, barna kitinhorogkoszorú, illetve mező látható.

Kifejlődésük után a hernyók a hüvely oldalán rágott, többnyire kerek lyukon át még a borsóérés bekövetkezte előtt a szabadba távoznak, és a talajon külön-

féle növényi részek alatt, rögök között vagy a talaj egész felszínes (0,5—1 cm-es) rétegében hosszúkás, 6,5—9 mm hosszú és 3—4 mm átmérőjű, belül sűrű fehér szövetű, kívül rátapadt földtől, törmeléktől környezetével egybefolyó színű gubót készítenek. A bábok 6—8 mm hosszúak, világosbarna színűek.

Budakeszin gyűjtött hernyók gubóinak belsejében két esetben parazita fürkészdarazsak készítették el fehér szövedékű kokonjaikat, amelyekből még a nyár folyamán előrajzottak a darazsak. A diapauzáló hernyókból pedig áttelelés után (szabadban), V. 4—VI. 8-ig, újabb négy fürkészdarázs imágó jelent meg. A kikelt darazsakat Nagy B. *Ascogaster sp. (Cheloninae)*-nak határozta, valószínűleg az *A. quadridentata* Werm. fajjal azonosak, de a pontosabb identifikálás még hátra van.

A gyakorlati rovartani kézikönyvekben a *L. nigricanaról* azt olvashatjuk, hogy az északibb övezetek jelentősebb kártevője és az ottani viszonyoknak megfelelően egynemzedékű (Balachowsky & Mesnil 1936, Scsegolev 1951, Heddergott & Weidner in Sorauer 1953). Tenyészeteinkben viszont azt tapasztaltuk, hogy júniusban és július elején begyűjtött különböző fejlettségű hernyók közül több július 18—31. között bebábozódott és a hőmérséklettől függően 13—22 napos bábidő után VII. 30—VIII. 21. között megjelentek az imágók is (2. ábra). Augusztus elején keltek ki a lepkék 1951-ben is. E lepkék fogságban 4—6 napig éltek. Ugyanekkor több helyen VIII. 13—IX. 10. között, késői vetésű zöldborsó, illetve utóvirágzásból későn megjelenő hüvelyekben fiatal hernyóit szabadban is találtuk. Tenyészeteinkben az előbbiektől eltérően több hernyó gubójában mindvégig diapauzában maradt és így is telelt át. Ezekből a gubókból a lepkék VI. 4—VI. 13-ig rajzottak elő (1956). E jelenségekből arra következtethetünk, hogy hazánkban legalább egy részleges második nemzedék is kialakulhat. Ezt látszanak megerősíteni pomázi ismételt felvételezéseink is, ahol ugyanazon a borsótáblán július végén már nem találtunk idős hernyókat sem, viszont augusztus elején már ismét fiatal hernyókat gyűjthettünk. E kártevő hazai életmódját, nemzedékszámát stb. viszonyait illetőleg, azonban csak még további, újabb, részletes megfigyelések és vizsgálatok alapján alkothatunk majd tiszta képet.

Irodalom

1. *Balachowsky A.—Mesnil L. (1936):* Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris. p. 1273.
2. *Baranyovits F. (1941):* Hüvelyesek kártevői. a) Állati kártevők. in: Szántóföldi Növények Kártevői. Budapest. p. 76.
3. *Baranyovits F. (1944):* Az akácmoly (Etiella zinckenella Treit.) mint borsókártevő. Növényegészségügyi Évkönyv. II—IV. (1941—1943) Budapest, p. 386.
4. *Gróf B. (1935):* A lucerna és vöröshere kártevői és betegségei. Magyaróvár. p. 80—82.
5. *Heddergott H.—Weidner H. (1953):* Superfamilie: Tineoidea. in: Sorauer P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. IV. Bd. 1. Teil. 2. Lieferung. V. neugearbeitete Auflage. Berlin u. Hamburg. p. 171.
6. *Kadocsa Gy. (1923):* Konyhakerti növények állati ellenségei. Budapest. p. 85.

7. *Kadocsa Gy. (1953):* Seregszemle az elmúlt (1951.) év állati kártevői felett. Annales Instituti Protectionis Plantarum. Vol. VI, (1951) Budapest. p. 36—37.
8. *Reichart G. (1953):* Barnásfekete borsómoly, Grapholitha nigricana Steph. Magyarországon. Annales Instituti Protectionis Plantarum. Vol. VI. (1951). Budapest. p. 362.
9. *Scsegolev V. N. & al. (1951):* Mezőgazdasági rovartan. Budapest. p. 377—379.

НОВЕЙШИЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ И БИОЛОГИИ Laspeyresia nigricana Steph. В ВЕНГРИИ

Рейхарт Г.

Резюме

В венгерской специальной литературе прошлых десятилетий — в результате заимствования данных зарубежной литературы — уже и до сих пор была указана *Laspeyresia nigricana* Steph. как вредитель гороха, а в нескольких местах бассейна Карпат она была и найдена, но в территории Венгрии, в г. Будапешт ее наличие было достоверно доказано впервые только в 1951 г. (Рейхарт, 1953). В окрестности г. Будапешт (в шести местах) и в с. Мартонвашар в 1955 г. опять были найдены гусеницы этого вредителя. Количество поврежденных бобов колебалось от 1,3 до 19,4%, а вред (количество нагрызенных семян) — от 0,5 до 9,4%. На основе наблюдений образа жизни вредителя во Венгрии до сих пор можно предполагать, что здесь создается также и частичное второе поколение его — в противоположность указанному до сих пор в справочниках одному поколению, что соответствует условиям более северных районов. Подробное выявление образа жизни вредителя в Венгрии представляет еще задачу дальнейших исследований.

NEUERE ANGABEN ZUR VERBREITUNG UND BIOLOGIE DES BRAUNSCHWARZEN ERBSENWICKLERS (LASPEYRESIA NIGRICANA STEPH.) IN UNGARN

Von G. Reichart

Zusammenfassung

Auf Grund ausländischer Literaturangaben fand *Laspeyresia nigricana* Steph. unter den Erbsenschädlingen schon in der älteren ungarischen Fachliteratur Erwähnung, ja man sammelte sie sogar an mehreren Orten des Karpathen-Beckens. Für die Lepidopterenfauna Ungarns wurde jedoch die Art erstmalig im Jahre 1951 in der Nähe von Budapest nachgewiesen (Reichart 1953). In 1955 konnten in 6 Ortschaften in der Umgebung von Budapest und in Martonvásár abermals die Raupen dieser Art eingesammelt werden. Der Prozentsatz der befallenen Hülsen betrug 1,3% bis 19,4%, während der effektive Schaden (angefressene Körner) zwischen 0,5 und 9,4% schwankte. Auf Grund der bisher durchgeführten Untersuchungen kann in Hinblick auf die Lebensweise von *L. nigricana* angenommen werden, dass sich in Ungarn auch eine partielle zweite Generation entwickelt, im Gegensatz zu der in den Handbüchern angeführten einzigen Generation. Letztere Angabe dürfte mehr für die nördlicheren Gegenden zutreffen. Die Kenntnis ihrer Lebensweise in Ungarn bleibt noch weiterer eingehenderer Forschung vorbehalten.

GRADOBIOLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK A CHLORIDEA MARITIMA GRASL. (LEPID. NOCTUIDAE) MAGYARORSZÁGI KÁRTÉTELE ALKALMÁVAL

Dr. NAGY BARNABÁS

1954 csapadékos, hűvös nyarán Magyarország legkülönbözőbb vidékeiről jelentettek bagolypille-hernyó kártételeket. Ezekről, valamint az időjárással való összefüggésükről — elsősorban a Növényvédelmi Kutató Intézet vizsgálatai alapján — KADOCSA GY. (1955) már összefoglalóan beszámolt. Szükségesnek tartjuk azonban, hogy a legjelentékenyebb károsítóval, a somkóróbagolypillével kapcsolatban helyszíni megfigyeléseink alapján néhány gradobiológiai szempontból érdekesebb részletre bővebben kitérjünk.

A *Chloridea maritima* és *dipsacea* elterjedése és előfordulása

A somkóróbagolypille *(Chloridea maritima* GRASL.) és a mácsonyabagolypille (vagy lucernabagolypille, *Ch. dipsacea* L.) Magyarországon egyaránt gyakori és közönséges. KOVÁCS L. (1953) tanulmánya alapján a *Ch. maritima*-nak hazánkban ez idő szerint 29, a *Ch. dipsacea*-nak 45 lelőhelye ismeretes. Bár GRASLIN — amint erre TURNER (1939) utal — alapos indítékok alapján már 1855-ben leírta a *Ch. maritima*-t, mégis gyakran a sokkal jobban elterjedt *Ch. dipsacea* egyik formájának tartották. A *Ch. maritima* ABAFI (1907) — magyarországi viszonylatban alapvető — munkájában is még a *Ch. dipsacea* varietásaként szerepel. HOFFMEYER, DURAND (ref. TURNER 1939) és DRAUDT (1938 I, II) vizsgálatai nyomán a *Ch. maritima* és *dipsacea* közötti különbségek nemcsak színezetben, hanem morfológiai tekintetben (ivarszervek) is nyilvánvalóvá váltak, sőt kiderült, hogy a *Ch. maritima* — amelyet DRAUDT ősibb, Angara-reliktumfajnak tart — eléggé határozott alfajokra tagolódik. DRAUDT (1938, I), TURNER (1939), valamint KOVÁCS L. (1950) közleményeinek tekintetbevételével a *Chloridea (Heliothis) maritima* GRASL. „törzsalaknak" — amely csupán Franciaország nyugati partvidékeiről ismert — a következő alfajai különböztethetők meg:

ssp. septentrionalis HEFMYR. (Dánia, D-Anglia, ÉNy-Németország);
ssp. hungarica KOVÁCS (Kárpát-medence);
ssp. bulgarica DRDT. (Bulgária, Ausztria, D- és Közép-Németország, Dél-Oroszország (?), Perzsia);
ssp. centralasiae DRDT. (Közép-Ázsia: Ili, Aksu);
ssp. angarensis DRDT. (Kína: Santung);
ssp. adaucta BTLR. (Japán, Korea, K-Szibéria).

1. ábra. A Chloridea maritima (o) és a Ch. dipsacea (●) elterjedése

1 = Ch. maritima törzsalak; *2 = ssp. septentrionalis; 3 = ssp. bulgarica; 4 = ssp. hungarica; 5 = ssp. centralasiae; 6. ssp. angarensis; 7 = ssp. adaucta* (Részben Turner nyomán, kiegészítve)

Fig. 1. Distribution of Chloridea maritima (o) and Ch. dipsacea (●)

1 = typical form of Ch. maritima; 2 = ssp. septentrionalis; 3 = ssp. bulgarica; 4 = ssp. hungarica; 5 = ssp. centralasiae; 6 = ssp. angarensis; 7 = adaucta (according to H. J. Turner completed partly)

Az elterjedési térkép (1. ábra) azt a gondolatot ébreszti fel bennünk, hogy a *Ch. maritima* hajdan az egész palaearktikumban el lehetett terjedve, később pedig nagy területeken kiveszett, s a földrajzilag elszigetelten fennmaradt populációk alfajokká differenciálódtak. Ezt a feltevést természetesen csak további faunisztikai adatok igazolhatják. Ezzel kapcsolatban érdekes megemlíteni, hogy a sokkal összefüggőbben, Seitz (1914, 1938) és Scsegolev (1949) szerint egyész Európában, Kaukázus mentén, Szibériában, Kínában, ÉNy-Afrikában, Szíriában és Japánban is elterjedt *Ch. dipsacea* egyetlen alfajt sem mutat fel, csupán néhány aberrációja ismeretes.

A *Ch. maritima*-nak bennünket közelebbről a *bulgarica* és a *hungarica* alfajai érdekelnek, mert különösen Wolfsberger (1955) lelőhelyi összeállításából kitűnik, hogy a *ssp. bulgarica* elterjedési körzete — Fertőtó környéki lelőhelye folytán — érintkezik a *hungarica* areáljával. A két alfaj areáljának egymáshoz való viszonya, nemkülönben az egész *Ch. maritima* — *dipsacea* probléma szisztematikai és faunisztikai tekintetben még igen sok, az egész palaearktikumra kiterjedő kutatásokat igényel.

A *Ch. maritima* ökológiai igényeire vonatkozóan Európából van ugyan néhány szegényes adat, de túlságosan egyértelműeknek ezek sem mondhatók. A *Ch. maritima* törzsalak Franciaországban a nyugati partok „marais salants" biotópjain fordul elő, ahol a hernyó a *Spergularia maritima*-n él (Graslin, ref. Turner, 1939), ugyanezeken a területeken a *Ch. dipsacea* szárazabb jellegű biotópokban, lucernások és lóherések fölött repül.

Északabbra, a *septentrionalis* alfaj elterjedési körzetében a lepkék ugyancsak megtalálhatók a parti övezetekben, de elsősorban a fenyér-biotópokon, míg a parti dünéken nem fordulnak elő. Az utóbbi helyeken viszont a *Ch. dipsacea* gyakori, amely viszont a fenyér-területeken alig fordul elő (Lempke, ref. Turner, 1939).

A *Ch. maritima* Közép-Európában előforduló alfajainak ökológiai igényeire vonatkozóan még kevesebb adat áll rendelkezésünkre. A *ssp. bulgarica* bulgáriai, burgenlandi, ausztriai, thüringiai és dél-bajorországi lelőhelyeivel kapcsolatban ezen alfaj biotóp iránti igényéről közelebbi adatokat nem ismerünk. Draudt (1938 II) szerint a perzsiai előfordulása sztyep-területre esik.

A *ssp. hungarica*-ról leírója (Kovács L., 1950) a gyűjtési adatok alapján megjegyzi, hogy a biotópokban egyáltalában nem válogatós. Száraz és nedves helyeken, sík- és hegyvidéken, homokterületeken egyaránt előfordul.

A *Ch. dipsacea* Magyarországon — ugyancsak Kovács L. szerint — csaknem olyan elterjedt, mint a *Ch. maritima*, csupán a mocsaras területekről nem került még elő. Bergmann (1954) közép-németországi viszonylatban a következőképpen jellemzi a *Ch. dipsacea*-t: „Leitart von Steppenkräuter- und Feldstaudengesellschaften der Gras- und Kultursteppe an trockenen, sonnigen, steinigen Abhängen und Lehnen in offenen Sandlandschaften der Warmtrockengebiete des Flach- und Hügellandes".

Összefoglalva a *Ch. dipsacea* és a *Ch. maritima* európai alfajairól eddig ismeretessé vált ökológiai vonatkozásokat, megállapíthatjuk, hogy a *Ch. dipsacea* a kultúrnövény-szövetkezetekkel (Arvideserta) borított területeken, pusztai réteken (Duriherbosa) és kaszálókon (Arrhenatherion) egyaránt elterjedt fajnak tekinthető. A *Ch. maritima* európai alfajainak ökológiai valenciája — legalábbis eddigi ismereteink szerint — nem egyforma. A közép- és kelet-

európai és délnyugat-ázsiai *bulgarica*, valamint a Kárpát-medencei *hungarica* alfajok ökológiai valenciája sokkal nagyobb, mint a nyugat-európai *maritima* „törzsalaké" és *septentrionalis-é*. Az utóbbiak ugyanis sokkal specializáltabbak bizonyos biotóptípusokhoz.

A fenti adatok és következtetések szinte kizárólag a lepkék repülési és gyűjtési adatain alapszanak, noha valószínű, hogy az ökológiai valencia terjedelmének megszabásában a phytophag semaphoront-nak, a hernyónak is nagy szerepe van. A *Ch. maritima* hernyók ökológiai igényeire, tápnövényeire vonatkozóan alig ismerünk irodalmi adatot, s részben ez késztetett bennünket arra, hogy megfigyeléseinket közreadjuk. Valószínű, hogy a nem-gradáló populációk hernyóinak életmódja kissé eltér az általunk ismertetett viszonyoktól — ezért beszélünk „gradobiológiáról" — mert az utóbbi esetben a hernyók fejlődés közben többnyire tápnövényváltoztatásra, továbbá nagyobb út megtételére, vándorlásra kényszerültek.

A *Chloridea maritima* károsítása Magyarországon

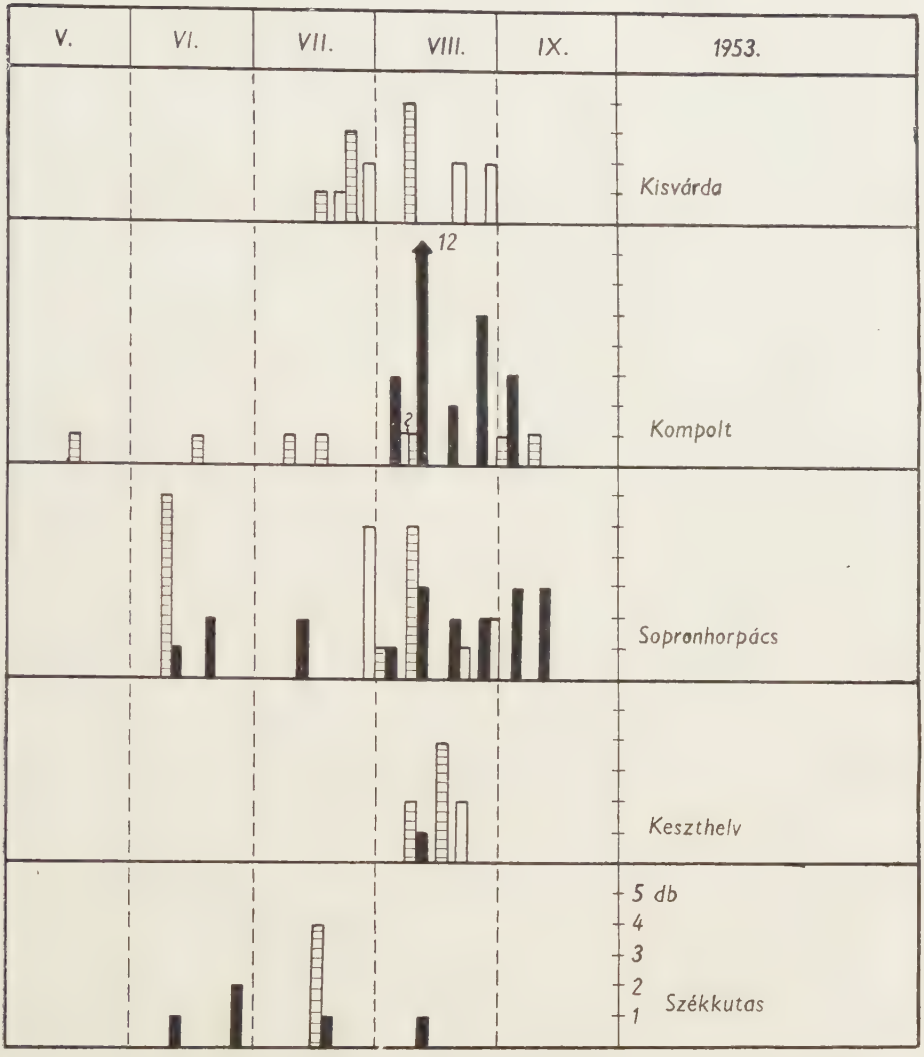
A Kecskemét és Kiskunhalas környékén károsított somkórótábláról származó *Chloridea* hernyók lepkévé fejlődött 25 példánya — Kovács L. determinálása alapján — mind *Ch. maritima* Grasl. *ssp. hungarica* Kov.-nak bizonyult. Ugyancsak *Ch. maritima* a Pusztapóról (Kétpó, Szolnok m., gyűjtötte Bognár S.) származó bagolypille-hernyóegyüttesből nevelt egyetlen *Chloridea* imágó is. Bár a többi kártételi helyről bizonyító példányunk (kinevelt lepke) nincs, a legnagyobb valószínűséggel feltehetjük, hogy 1954-ben az itt részletesebben nem tárgyalt esetekben is nem a *Ch. dipsacea*, hanem a *Ch. maritima* volt a kártevő. Ezek szerint Kadocsa Gy. (1955) tanulmányában a *Ch. dipsacea* kártételeként elkönyvelt esetek egy része (Kecskemét körzete, Kiskunhalas és Drágszél közötti terület, Pusztapó) bizonyítottan, más része pedig feltehetően a *Chloridea maritima* Grasl. *ssp. hungarica* Kov. lepke hernyóitól származott. Az általunk közölt megfigyelések kizárólag a fentebbi területeken észlelt, tenyészetek alapján igazolt *Chloridea maritima* kártétellel kapcsolatosak. Itten érdemes megemlíteni, hogy az ország 5 különböző területén működtetett fénycsapdák (1953—55) meghatározott* *Chloridea* anyagából 81,4 % *Ch. maritima*-nak bizonyult, 1954-ben pedig *Ch. dipsacea* nem is került elő a meghatározott (meghatározható) *Chloridea*-k közül.

Visszamenőleg már igen nehezen lehetne megállapítani, hogy a Jablonowski által 1892-ben feljegyzett kártételek valóban a *Ch. dipsacea*-tól származtak-e. A bizonyító anyag — ha egyáltalában volt — a második világháború alatt intézetünk egyéb gyűjteményeivel és felszerelésével együtt megsemmisült. Mindenesetre néhány körülmény emlékeztet az 1954. évi *Ch. maritima* kártételre. Ilyen „bizonyíték", hogy Lóré határában (Pest m.) 1892-ben ugyancsak somkórón, mégpedig árpavetésben gyomként növő *Melilotus officinalis*-on tűnt fel először a *Chloridea* kártétel, amit lelegelve az árpából — ennek bántalma nélkül — a szomszédos kapás-kultúrákba vonultak a hernyók, és ugyanolyan károkat okoztak, amint ezt 1954-ben Drágszélen tapasztaltuk.

* det. Dr. Kovács L. (Orsz. Természettud. Múzeum).

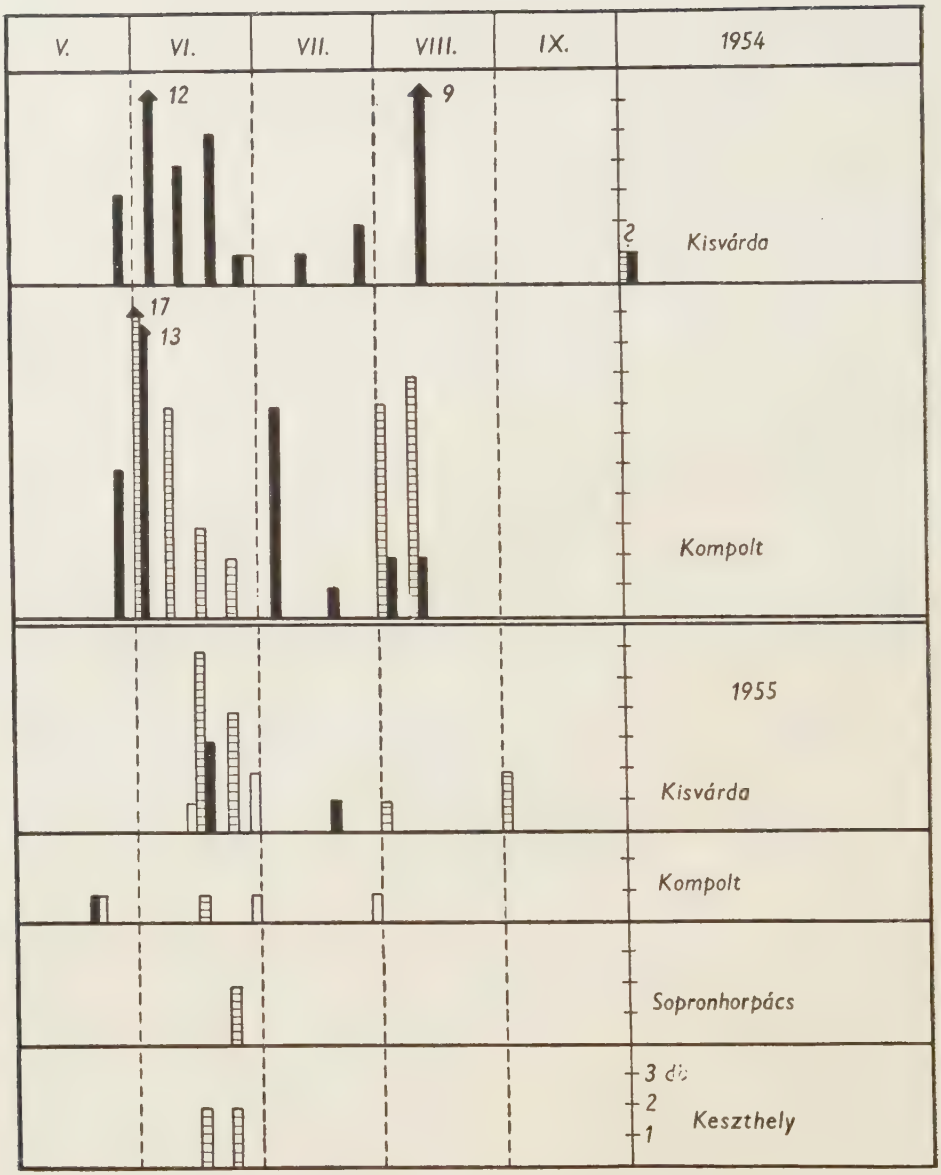
A körülményekben való másik megegyezés az 1891—92. és az 1953—54. évek időjárásának több pontban való hasonlósága, amire később még visszatérünk. Mindezekhez hozzájárul még a kártevés jelentkezésének időbeli megegyezése is. 1892-ben mindhárom helyen, 1954-ben pedig a legtöbb helyen július első dekádjában vették észre a *Chloridea* kártételt.

Néhány körülmény arra vall, hogy a *Ch. maritima* populációkat az utóbbi



2. ábra. JERMY-*féle félautomata fénycsapda Chloridea anyaga 1953-ban;*
☰ = *Ch. maritima:* □ = *Ch. dipsacea:* ■ = meghatározhatatlan *Chloridea sp.*

Fig. 2. Chloridea material caught by Jermy's semiautomatic light trap in 1953
☰ = Ch. maritima; □ = Ch. dipsacea; ■ = undeterminable specimens of Chloridea sp.



3. ábra. JERMY-*féle félautomata fénycsapda Chloridea anyaga 1954—55-ben*
(Jelmagyarázat mint a 2. ábránál)

Fig. 3. Chloridea material caught by Jermy's semiautomatic light trap in 1954—55
(Legend the same as above)

években bizonyos — eddig még aligha ismert — körülmények „mozgásba hozták", amelynek jelei a magyarországi 1954—55-ös gradálásokon kívül tőlünk nyugatabbra is észlelhetők voltak. A *Ch. maritima ssp. bulgarica* Ausztriában, Németországban és É-Olaszországban általában 1948-tól kezdve tűnt fel, s a gyűjtők leggyakrabban 1954 (—55)-ben fogták (Daniel, 1955; Wolfsberger, 1955). Ez utóbbi különösen egybevág a magyarországi gradálással, amelyet az 1954. (—55*) évi kártételi eseteken kívül a fénycsapdák 1954. évi *Ch. maritima* „maximuma" is bizonyít (3. ábra).

A *Ch. maritima* magyar nevéül a somkóróbagolypille elnevezést ajánlanánk, míg a *Ch. dipsacea*-nak megmaradna a mácsonya- vagy lucernabagolypille név. A somkórópille elnevezés tudomásunk szerint Jablonowski-tól (1922) ered, aki ugyan a *Ch. dipsacea* magyar nevéül használta, bizonyára a somkóró 1892. évi kártétel alkalmával tapasztalt kedvelése folytán; ezzel kapcsolatban már említettük azt a feltevésünket, hogy valószínűleg az 1892. évi kártétel is a *Ch. maritima*-tól eredhetett. A somkóró az 1954. évi károsítás alkalmával is a legjelentékenyebb szerepet játszotta a *Ch. maritima* tápnövényei között, úgyhogy ajánlott magyar neve ezért is indokolt. Csak Bács-Kiskun megye területéről az 1954-ben jelentett 31 kártételi esetből csupán 5 esetben nem szerepel a fehér somkóró *(Melilotus albus)*, viszont 24 esetben csak a somkóró károsítását említik.** A Duna—Tisza közi jelentős somkóró károsítás nyilvánvalóan kapcsolatban van az erősen fellendült magsomkóró termesztéssel. Valószínű, hogy a két évig háborítatlanul hagyott somkóró növényzet nemcsak tápnövényként, hanem biotópként is elsőrendű a *Ch. maritima* populációk számára. A Hajdú, Szolnok, Szabolcs-Szatmár, Heves, Fejér, Tolna és Veszprém megyéből jelentett kisebb mértékű *Chloridea* (feltehető, hogy részben *maritima)* okozta károk már más növényekkel kapcsolatosak (olajlen, cukorrépa, lucerna, borsó, bükköny, borsosmenta, szarvaskerep; Kadocsa, 1955). Az 1892. évi *Chloridea* (feltehetően *maritima)* károsítás alkalmával Pest megyében (Lóré, júl. 3.) ugyancsak somkóróról *(Melilotus officinalis)* indult ki a fertőzés, míg Szabolcs (Tiszaeszlár, júl. 4.) és Veszprém megyében (Enying, júl. 4.) lucernán, illetve lenen tapasztalták elsődleges kártételét.

Jablonowski (1922) említ még egy 1884. évi nagygőczei (Ung m.) károsítást, amely egy legelő letarolásában jelentkezett. A kártevő faji hovatartozandóságát akkor nem állapították meg pontosabban. A bejelentés idejéből és a kártevő életmódjára tett néhány megjegyzésből Jablonowski a *Ch. dipsacea* jelenlétére gyanakodott.

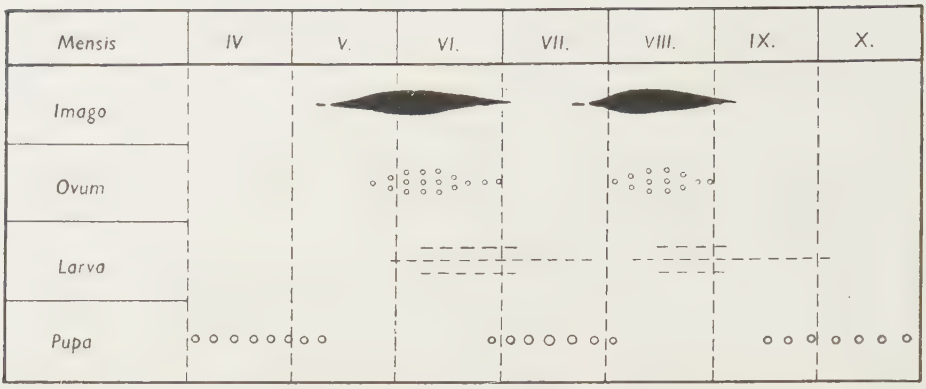
Helyszíni megfigyeléseink elsősorban a drágszéli (Kalocsa mellett) károsítással kapcsolatosak, de alkalmunk volt tapasztalatokat szerezni Kecskemét és Kiskunhalas határában is.

Drágszél (és Homokmégy) határában július elején egy somkórótáblában hernyórágásra lettek figyelmesek, amelyben júl. 9-i szemlénk alkalmával *Chloridea* hernyók károsítását ismertük fel. Ekkor a — meglehetősen „tiszta" —

---

* 1955-ben (júl. 13.) Bácsalmásról jelentettek fehér somkóróban tett *Chloridea* károsítást, amely valószínűleg — lepkét nem sikerült nyernünk ezen anyagból — ugyancsak a *Ch. maritima* rovására írható (Csehi É. észlelése).

** A Bács-Kiskun megyei gondosan összeállított kártételi kimutatások rendelkezésünkre bocsájtását Orbán K., Gaál J. és Nagy I. kartársaknak köszönhetjük.



4. ábra. A Chloridea maritima életciklusa Magyarországon
Fig. 4. Life cycle of Chloridea maritima in Hungary

Chloridea hernyóállomány zöme már csaknem elérte teljes fejlettségét. A drágszéli fertőzés gócpontja egy 10 kat. holdas, másodéves, virágzásban levő fehér somkórótábla volt. Júl. 9-ére ez a tábla már teljesen tarrágottá vált, belőle a hernyók zöme minden irányban szétáradt. A hernyóállomány frontális csoportjai a tarrágott somkóró góctól maximálisan már 1—2 km-re is eljutottak. Egy részük éppen akkor is „vándorlásban" volt. Egy dülőút 3—4 m széles, növényzetmentes területén jól megfigyelhető volt szórványos átvonulasuk, amely a somkórós góctól centrifugális irányban folyt.

A növényzet rágottsága, tápnövények

A hernyók fejlettsége alapján úgy ítéltük meg, hogy a károsítás — a júl. 9-i állapothoz képest — még abban az esetben sem fog 10—20%-nál jobban emelkedni, ha a hernyók ellen nem védekeznek. Ebben az időpontban nem lehetett pontosan megállapítani a károsított terület nagyságát — ez a későbbi jelentések alapján összesen 110 kat. holdat tett ki — amely magába foglalta a somkórótábla szélétől enyhén emelkedő szőlős-gyümölcsös homokdomb egy részét, továbbá egy jóval jelentősebb nagyságú, sík, kötöttebb talajon elterülő, kisparcellás, igen vegyes műveleti növényekkel borított mező-részt is.

A következőkben felsoroljuk azokat a műveleti és vadontermő növényeket, amelyeken a *Chloridea* hernyók rágását megfigyeltük (a drágszéli károsított területen), részben utalunk az illető növényfaj %-os megrágottságára, amely természetesen nem minden esetben egyenlő a kártételi %-kal. Az egyes csoportokon belül a sorrend megegyezik a megrágottság, a kedvelés sorrendjével.

Megrágott műveleti növények:	A lombozat lerágottsága; megjegyzés:
Fehér somkóró *(Melilotus albus* Desr. ap. Lam.)	100%
Napraforgó *(Helianthus annuus* L.)	80—100%
Takarmánytök *(Cucurbita Pepo* L.)	20— 40%
Bokorbab *(Phaseolus vulgaris* L.)	50%
Lucerna *(Medicago sativa* L.)	50%

Kukorica és csalamádé *(Zea Mays* L.)	20—30%
Burgonya *(Solanum tuberosum* L.)	10—20%
Kender *(Cannabis sativa* L.)	
Vöröshagyma *(Allium Cepa* L.)	Lyukak a száron;
Mák *(Papaver somniferum* L.)	A még zöld máktokba is berágtak;
Lencse *(Lens culinaris* L.)	
Paprika *(Capsicum annuum* L.)	
Árpa *(Hordeum vulgare* L.)	Jelentéktelen rágás a kalászon;
Búza *(Triticum aestivum* L.)	Jelentéktelen rágás a kalászon;
Répa *(Beta vulgaris* L.)	
Szőlő *(Vitis vinifera* L.)	A bogyóba is befurakodtak;
Meggy *(Prunus Cerasus* L.)	A földhöz közeli ágakon;
Birs *(Cydonia oblonga* Mill. em. Beck.)	A földhöz közeli ágakon;
Akác *(Robinia Pseudo-Acacia* L.)	A földhöz közeli ágakon;

Megrágott vadon termő növények:

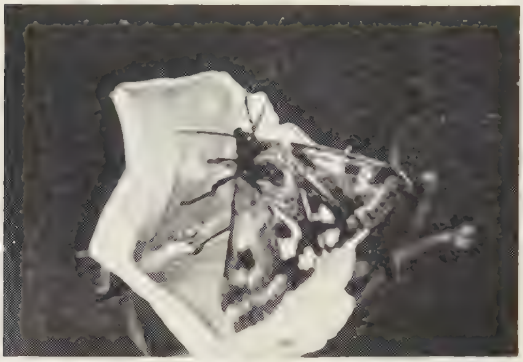
Orvosi somkóró *(Melilotus officinalis* (L.) Desr. ap. Lam.)	A legkedveltebb vadon termő növények.
Laboda *(Atriplex sp.)*	
Disznóparéj *(Amaranthus sp.)*	
Cickafark *(Achillea sp.)*	
Útifű *(Plantago sp.)*	
Fűzike *(Epilobium sp.)*	

Menta *(Mentha sp.)*
Tarlóvirág *(Stachys annua* L.)
Lóhere *(Trifolium sp.)*
Aszat *(Cirsium sp.)*
Mezei katáng *(Cichorium Intybus* L.)
Búzavirág *(Centaurea sp.)*
Apró szulák *(Convolvulus arvensis* L.)
Sármányvirág *(Sideritis montana* L.)
Mezei katicavirág *(Nigella arvensis* L.)
Fehér mécsvirág *(Melandrium album* (Mill.) Garcke.)
Konkoly *(Agrostemma Githago* L.)
Csomós ebír *(Dactylis glomerata* L.)
Szeder *(Rubus sp.)*
Fűzfa *(Salix sp.)*
Fekete bodza *(Sambucus nigra* L.)
Fehér nyár *(Populus alba* L.)

Feltűnően került növények:

Közönséges dió *(Juglans regia* L.)
Lepényfa *(Gleditsia triacanthos* L.)
Betyárkóró *(Erigeron canadensis* L.)
Fekete üröm *(Artemisia vulgaris* L.)
Keszegsaláta *(Lactuca Serriola* Torn.)

A károsított növényekre általában jellemző, hogy elsősorban az alsó, földkozeli részük volt megrágva és innen kopaszodtak felfelé. Különösen feltűnő volt ez a kukoricán, napraforgón és a burgonyán, úgyhogy ez utóbbin a burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) kártételétől — amely jobbára a csúcsi részektől kiindulva rág és ezenkívül ürülékével is beszennyezi a lombozatot — eleg jol elkülöníthető. Az éhező, vonuló *Chloridea* hernyók ugyanilyen okok folytán lepték meg az akác, meggy és bürs tőhajtásait és földre



5

7

6

8

9

5-9. ábra. — Fig. 5-9.

hajló, földközeli ágait. A kukoricán már Jablonowski (1892) is észlelte, hogy az alsó 4—6 levélből csak a keményebb gerinc (főér) maradt meg, amiből arra következtethetünk — bár ezt külön nem írja — hogy a felső puhább, fiatalabb levelek többé-kevésbé még érintetlenek voltak.

A tarrágott somkóróról a lombozat és a virágok is teljesen eltűntek (13. ábra), sőt a hernyók szükségükben a vékonyabb ágakat és a vastagabb ágak epidermiszét is megrágták. A napraforgó levelein a karéjozó-rágás egyre mélyebbre hatolt a levéllemezen, és végül csak a fő- és a vastagabb mellékerek maradtak meg.

Igen jellemző tulajdonsága még a *Ch. maritima* hernyóknak — ami egyébként a *Ch. dipsacea*, a *Ch. obsoleta* F. (= *armigera* Hb.) és a *Ch. ononidis* Schiff. hernyókról is ismeretes (Scsegolev, 1949; Bezsilla, 1953; Bergmann, 1954), — hogy szívesen rágnak be vastagabb, húsosabb növényi részekbe. Ilyen berágásokat, furatokat, lyukakat találtunk a hagymaszáron, zöld mákgubóban, zöld szőlőbogyóban, zöld paradicsomtermésben (14. ábra) és a fehér mécsvirág hólyagos csészéjű virágaiban (10. ábra). Az utóbbi kettőt Kecskemét, illetve Kiskunhalas határában észleltük. A berágott üreg, lyuk rendszerint nem annyira kimélyített, hogy abban a hernyó teljesen eltűnjék; a hernyó testvége általában a lyukon keresztül kilógott.

A fentebbi felsorolás alapján látható, hogy a növényfajok és a növényi részek széles skálája szolgál táplálékul a *Ch. maritima* hernyóknak, mégis határozott tápnövénykedvelést, válogatást, sőt több esetben bizonyos növények kerülését is megfigyeltük. Már az 1892. évi lóréi károsítás alkalmával feltűnt Jablonowski-nak, hogy az árpatáblában csupán a gyomként növő orvosi somkórót (*Melilotus officinalis*) kopasztották le, s onnan — az árpa észrevehető károsítása nélkül — tova vonultak a szomszédos kétszikű növény-kultúrákba. Drágszélen különösen a somkórótáblától 100—200 m-re levő homokdombléjtőn, a gyümölcsfákkal ritkán beültetett szőlőben tűnt fel a *Chloridea* hernyók *Atriplex* és *Amaranthus* kedvelése. Ahol ezek a gyomok előfordultak és amíg tartottak, a hernyók addig szinte nem is törődtek a szőlővel és más növényekkel. Míg a szőlőleveleken és bogyókon csak itt-ott volt felfedezhető hernyó és hernyórágás, addig a libatop és disznóparéj tövek túlnyomó részben tarrágottak és hernyókkal meglepettek voltak. Hogy ehhez a szőlőlevelek durvább volta, esetleg a — nem is látszó — permetmaradványok is közrejátszottak-e,

---

5. ábra. Chloridea maritima imágó, Convolvulus arvensis virágon

6. ábra. Fejlett hernyó Melilotus albus ágon

7. ábra. A leejtett, megérintett Chloridea hernyó jellegzetesen kunkorodott állapota

8. ábra. Tachina fallax tojások a Ch. maritima fején, illetve első testszelvényén

9. ábra. Ch. maritima pupa

Fig. 5. Chloridea maritima imago on the flower of Convolvulus arvensis (Orig.)

Fig. 6. Fullgrown caterpillar on a branch of Melilotus albus (Orig.)

Fig. 7. Characteristic curled up position of a Chloridea caterpillar after touching and dropping it (Orig.)

Fig. 8. Eggs of Tachina fallax on the head, and first segment of Ch. maritima (Orig.)

Fig. 9. Pupa of Ch. maritima (Orig.)

az további kérdés, amelyet akkor nem volt módunkban vizsgálni. A 20—40 cm-es gyomnövények fiatal levelei azonban kétségtelenül frissebb, nedvdúsabb táplálékot jelenthettek a hernyók számára.

A *Graminea*-kat általában nem rágták meg a *Ch. maritima* hernyók. Az említett növényeken, a búzán, árpán, csomós ebíren csak egészen gyenge rágásnyomok, csupán néhány hernyó volt. Az igaz, hogy a búza és az árpa aratás előtti, száraz állapotban volt, de az útmenti árkok friss, üde füve — amelyen a hernyók átvonultak — sem késztette megállásra őket. A *Graminea*-k között a kukorica kivételnek látszik, mert mind régebbi kártétele alkalmával, mind a jelenlegi esetben jelentékenyen megrágta.

Igen érdekes, hogy a vonulási útjukba eső helyeken, valamint a tarrágott gócban néhány — már felsorolt — növényt teljesen elkerültek a hernyók. Legfeltűnőbb volt ez az *Erigeron* esetében, amely a tarrágott fehér somkórótáblában gyomnövényként fordult elő s amely a tarrágás után is érintetlenül, frissen zöldelt a csupasz somkórótövek között. A dió, fekete-üröm és keszegsaláta elkerülését e növények erős illatával, illetve tejnedvével hozhatnánk összefüggésbe, viszont ugyanekkor a menta, cickafark, mezei katáng — bár szintén erősen illatos anyagúak, illetve tejnedvesek — kedvelt tápnövényeknek számítanak.

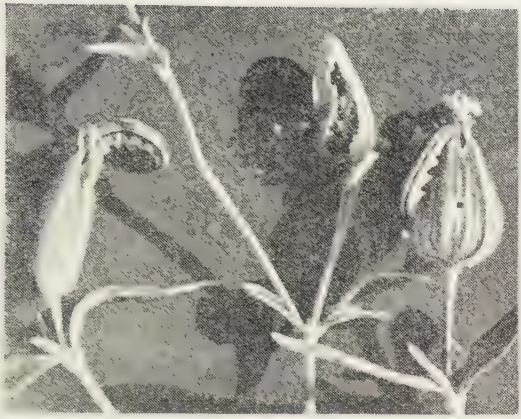
A Drágszélen károsított termesztvényeken kívül Kecskeméten (Borbás) és Kiskunhalason (Tajói Állami Gazdaság) megfigyeltük még a *Ch. maritima* károsítását a következő növényeken:

Szarvaskerep (*Lotus corniculatus* L.)
Szöszös bükköny (*Vicia villosa* Roth.)
Takarmány bükköny (*Vicia sativa* L.)
Paradicsom (*Solanum Lycopersicum* L.)

Az 1954-ben észlelt — fentebbiekben felsorolt — tápnövényeken kívül még a szarkalábot (*Consolida sp.*) számíthatjuk hitelesen a *Ch. maritima* tápnövényei közé (Kovács 1950), míg a közönséges dohány, házi len (Jablonowski, 1892), cukorrépa, rozs, vetemény-borsó, borsos menta (Kadocsa, 1955) növényeket csak feltételesen vehetjük fel a tápnövényeinek sorába, mert részben a vegyes bagolypille hernyó-populáció károsítása következtében a tápnövények pontos megállapítása nem történt meg, másrészt bizonyítóanyag (kinevelt imágó) hiányában utólag nem dönthető el, hogy valóban a *Ch. maritima* volt-e a tettes.

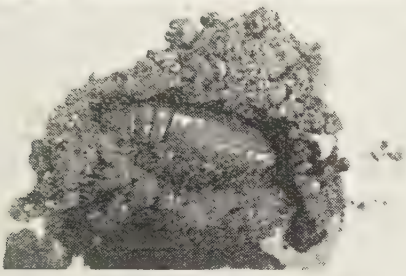
A somkóró elsőrendű tápnövényként való számontartásához további érdekes adatot szolgáltat a drágszéli és kecskeméti károsítás körülményeinek összehasonlítása. A drágszéli *Chloridea* hernyó-populáció számára a 10. kat. holdas másodéves somkórótábla nem volt elegendő és ennek lerágása után elsősorban a somkóróval határos legkülönbözőbb termesztett és vad növényekre ment rá. E növények némelyikén komoly károkat okozott. A növények %-os rágottsága azonban — eltekintve a táplálékkedvelés okozta „kiugrásoktól" — ahogy távolodtunk a somkórótáblától, fokozatosan csökkent. Kecskeméten (Borbás) 26 kat. holdas, helyenként 2 m-es magasságú somkórótáblát lepett meg a *Ch. maritima*, de az itteni hernyó-populáció számára ez a somkóró mennyiség elegendőnek bizonyult, mert a hernyók fejlődésük végén sem kény-

10

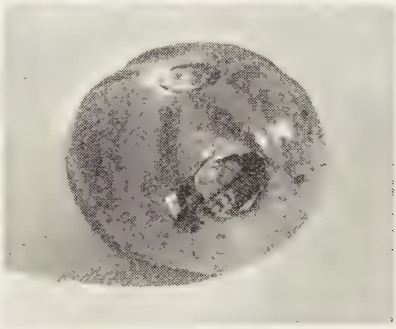


13

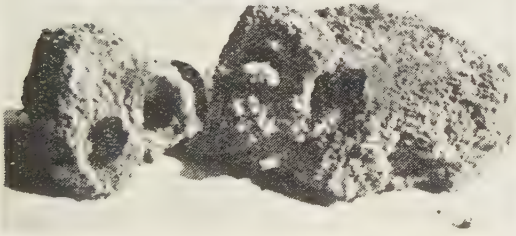
11



14



12



10. ábra. Ch. maritima hernyók befurakodása és rágása a Melandrium album virágjában, illetve zöld termésén

11. ábra. A Ch. maritima földkokonja lazább talajból

12. ábra. Kettétört földkokon kötöttebb talajból egy prepupával és egy pupával

13. ábra. Tarrágott Melilotus albus tábla részlete Drágszél határában

14. ábra. Zöld paradicsom félig berágódott Ch. maritima hernyóval (Kecskemét, 1954. júl. 21.) (Nagy B. felvételei)

Fig. 10. Site of invasion and feeding of Ch. maritima larvae on the flower and green fruit of Melandrium album (Orig.)

Fig. 11. Earth pupal chamber of Ch. maritima made of loose soil (Orig.)

Fig. 12. Broken pupal chamber made of stickier soil, inside a prepupa and a pupa (Orig.)

Fig. 13. A part of the destroyed field of Melilotus albus (at Drágszél, 9 July, 1954). (Orig.)

Fig. 14. Ch. maritima larva on half way invading a green tomato (at Kecskemét, 21 July, 1954) (Orig.)

szerültek átmenni a szomszédos növényekre. A somkóróval szomszédos kukoricán, napraforgón -- még a tarrágott részek közvetlen közelében is — mindössze 1—2 hernyót és jelentéktelen rágást tapasztaltunk.

A hernyók viselkedése

A fejlett hernyók a növény rázkódásakor, megrázásakor könnyen levetik magukat a földre, rövid időre jellegzetesen összekunkorodhatnak (7. ábra), majd gyorsan tovamásznak. Megfogva hevesen ficánkolnak, tenyerünkből kivetik magukat és szájukból zöld nedvet bocsájtanak. A növényen, a megkopaszított szárrészletekhez kinyújtózva hozzálapulnak, úgyhogy — tekintve zöldesszürke színüket, hosszanti csíkozottságukat (6. ábra) — sokszor egykönnyen nem is vehetők észre.

Bábozódási viszonyok

Júl. 21-én (Kecskemét) a károsított somkóró táblában már csak kevés fejlett hernyót találtunk a földfelszín fölött, többségük bábozódni a talajba húzódott. A somkóró könnyű, szürkés, homokos talajában négyzetméterenként 10 fölött is volt különböző bagolypillék bábja. Ezeknek azonban csak kisebb hányada volt *Chloridea* báb, tehát valószínű, hogy a kecskemét-borbási somkórótáblában a kártételt több bagolypille fajból álló együttes okozta. Az itt gyűjtött bábokból a *Ch. maritima-n* kívül *Rhyacia c-nigrum* L. és *Polia oleracea* L.*) keltek ki. A még talaj fölött levő hernyók többsége viszont *Ch. maritima* volt, de egyéb *Noctuida* és *Arctiida* hernyók is láthatók voltak; a *Spilosoma urticae* Esp. imágók pedig in copula ültek a lerágott *Melilotus* töveken. A drágszéli és kiskunhalasi (Tajói Állami Gazdaság) kártevő hernyóegyüttesek viszont sokkal homogénebbek, csaknem kizárólag *Ch. maritima*-ból állóak voltak.

Maguk a *Chloridea* bábok általában 2—4 cm mélységben voltak, kívülről alig felismerhető föld-„kokonban" (9., 11., 12. ábra). A földkokonnak tulajdonképpen csak a bábfelőli fala határozott és jellegzetes, amelyet a hernyó, illetve a prepupa tapaszt, alakít ki. A talaj minősége szerint ezen üreg körül vékonyabb-vastagabb földréteg alakul ki. Lazább, homokos talajban ez a földkokon alig felismerhető és laza (11. ábra), míg kötöttebb talajban tapadós, jóval vastagabb és tömörebb (12. ábra).

Természetes ellenségek

Természetes ellenségekre vonatkozóan csak néhány megfigyelésünk van. Kecskeméten, a somkóró talajából előkerült ugyan néhány zömök, 12 mm-es, tojásdad kokon, amelyekből később *Ophion* típusú paraziták keltek de, ezek gazdaállata nem volt pontosan megállapítható. A drágszéli *Chloridea* hernyókon

* Det. Dr. Kovács L.

semmi, a kecskemétieken kevés, a kiskunhalasiakon jelentős fürkészlegyes parazitáltságot figyelhettünk meg. A kiskunhalasi somkóró táblákban a fejlett *Chloridea maritima* hernyók 50—70%-a *Tachina* tojásokat hordott a fején és a testén (8. ábra). Ezekből a fertőzött hernyókból laboratóriumban *Tachina fallax* L*) fürkészlegyek keltek ki.

Az időjárás és a Chloridea gradációk

Nincs szándékunkban, hogy az 1954. évi *Chloridea maritima* gradációt időjárási okokra vezessük vissza. Ezt annál inkább sem tehetjük, mert a *Ch. maritima* (és a *Ch. dipsacea)* hazai életmódjáról, az időjárási tényezőknek az életciklusukra gyakorolt hatásáról még igen keveset tudunk. Mégis megemlítünk néhány időjárási jellegzetességet, amelyek a *Chloridea* gradációk létrejöttében közrejátszhattak. Scsegolev (1949) szerint a *Ch. dipsacea* hernyók kifejlődési ideje 23—28 nap. Ehhez hozzávéve a tojások 3—5 napos inkubációs idejét (Vinokurov, 1927) a fejlődésre bő hónapot kell számítanunk. A *Ch. maritima* fejlődési idejét — tudomásunk szerint — eddig még nem vizsgálták, de feltehető, hogy a hernyó fejlődési ideje nem sokban térhet el a *Ch. dipsacea*-étól. Feltételezhető ezek alapján, hogy a korán beköszöntő ősz, részben hűvösebb szeptember esetleg gyengíti a hernyó populációk azon részét, amelyek az augusztus végén, sőt szeptember elején is rajzó *Ch. maritima* példányoktól származnak.

1953 őszén ez a veszély semmiképpen nem fenyegethette a *Ch. maritima* populációkat, mert a szeptember, de különösen az október hónap a Duna—Tisza közén is igen jelentős hőtöbblettel zárult, amint ez a hőmérséklet havi közepeinek a 30 évi középtől való eltéréseiből is megítélhető (1. táblázat). Így tehát a *Ch. maritima* második generációjú hernyóinak kifejlődése 1953 őszén hőmérséklet szempontjából teljesen biztosítva volt.

1. táblázat

A hőmérséklet havi közepeinek eltérései a 30 évi (1901—1930) középtől Kalocsán (Orsz. Meteor. Int. Évk. 1953, 1954. alapján)

	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
1953	+1,6	−1,0	+0,7	+1,3	−0,9	+1,6	+2,3
1954	−1,6	−0,4	+1,6	−1,8	−0,4	+2,3	+0,1

A *Chloridea* gradációt megelőző 1953-as év ősze igen megegyezik az 1891. év őszének időjárási jellegével. 1891 szeptembere „verőfényes, meleg, száraz", októbere szintén „meleg, száraz, utónyárra emlékeztető" (Róna, 1891). A két *Chloridea* gradációs esztendő (1892 és 1954) tavasz végének, nyár elejének időjárása a csapadékos, borús, hűvös napok gyakorisága folytán ugyancsak nagymértékben hasonlít egymáshoz, amelyre Kadocsa (1955) is felhívta a figyelmet.

* Det. Dr. Jermy.

Életciklus

Az életciklus részletes menetéről nincs elegendő ismeretünk, ezért több ponton feltételezésre vagyunk utalva. Kovács (1950) az Országos Természettudományi Múzeum Állattárában levő *Chloridea maritima* anyag gyűjtési adatai alapján megállapította, hogy a tavaszi lepkék máj. 1—jún. 10. a nyári lepkék pedig júl. 7—aug. 10. (26) között repülnek, így tehát két nemzedék van.

Magyarországi repülésére, rajzására vonatkozóan további felvilágosítást nyújtanak a Jermy tervei alapján az ország több pontján működtetett félautomatikus fénycsapdák, amelyeknek lepkeanyagát — amennyire ez lehetséges volt — ugyancsak Kovács határozta meg. Ez az anyag, amelyet a 2. és 3. ábra tesz szemléletessé, 3 évet (1953—55) ölel fel és egy-egy évben több standard helyről összegezi az adatokat. Hiányossága viszont — legalábbis a mi szempontunkból — hogy a Duna—Tisza közének középső és déli felétől, ahol a *Ch. maritima* hitelesen igazolt és kiterjedt kártételei voltak, a fénycsapda-állomások meglehetősen távol vannak. Ennek ellenére nem tartjuk véletlennek, hogy Kompolton éppen 1954-ben volt kiugróan jelentős a *Ch. maritima* lepkék példányszáma — legalábbis a másik két vizsgált évhez viszonyítva — amikor a Duna—Tisza közi gradáció volt.

A 2. és 3. ábrában a fénycsapda által fogott *Ch. maritima, dipsacea*, valamint a meghatározhatatlan *Chloridea sp.* példányokat havonként, illetve hetenként csoportosítottuk. A pontosabban meg nem határozott, töredékes *Chloridea* anyag valószínűen nagyrészt *maritima* lehetett. Erre mutat a *Ch. maritima* példányok túlnyomó többsége, valamint a gyűjtési idő és a példányszámnak a *Ch. maritima* adataival való meglehetős megegyezése.

1954. évi vizsgálataink, a fénycsapda-állomások gyűjtési adatai, valamint a Kovács (1950) tanulmányában közölt adatok alapján a *Ch. maritima* életciklusát (4. ábra) a következőkben vázolhatjuk. Bábalakban telel, a lepkék általában május közepétől kezdve repülnek és ettől kezdve kb. egy hónapig, késői tavaszodás esetén — mint pl. 1954—55-ben — június végéig találhatók. Érdekességként megemlítjük, hogy a gyenge központi fűtéses szobában tartott bábok egyike — amely még 1954 júliusában lett bábbá, tehát az első nemzedékhez tartozott és feltevésünk szerint augusztusban már lepkévé kellett volna lennie — 7 hónapos bábidő után, 1955 telén kelt ki.

A rajzás elhúzódását valószínűleg nemcsak a lepkék több hétig tartó életkora, hanem a bábokból való egyenetlen kelés is okozhatja. A tojások lerakása május, de főképpen június hónapra eshetik. Az első nemzedék hernyói júniusban, július első felében találhatók és 1954-ben a jelentékeny károkat ez az első nemzedék okozta. Arról is van értesülésünk, hogy 1954 szeptember elején lucernában állítólag a második nemzedék hernyói okoztak volna kisebb károkat (Szakmár, Kiskunhalas), ezeket az eseteket azonban nem volt módunkban megvizsgálni.

A hernyók fejlődési idejének különböző okokra visszavezethető eltérései még csak fokozhatják a nemzedékek fejlődésének időbeli széthúzódását. 1954. júl. 9-én gyakran, júl. 21-én már csak szórványosan találtunk fejlett hernyókat, de ugyanezen időpontokban még mindig volt néhány %-nyi félfejlettségű hernyó is. Júl. 21-én már igen jelentékeny mennyiségű prepupa

és pupa volt a talajban. Ugyanekkor néhány *Chloridea* imágót is fölvertünk a növényzetről, amelyekről ugyan — fogott példány híján — nem állíthatjuk teljes bizonyossággal, hogy valóban *Ch. maritima* lepkék voltak. A szabadból behozott hernyókból, illetve bábokból származó tenyészeteinkben augusztus első hetében imágók keltek. A fénycsapdák tanúsága szerint a nyári lepkék július közepétől kezdve jelentkeztek, de többségük augusztus első felében rajzott. Rajzásuk azonban elhúzódhatik egészen szeptember közepéig is, de nyilvánvaló, hogy a szeptemberben petéző lepkék aligha növelhetik a populáció egyedszámát, mert az esetlegesen lerakott tojásaikból kikelő hernyók csak kivételesen kedvező esetben (hosszú, enyhe ősz) juthatnak el az áttelelő bábállapotig. Arról nincs tudomásunk, hogy a *Ch. maritima* hernyó vagy lepke alakban telelne.

A *Ch. dipsacea* rajzási viszonyaira vonatkozóan nem sok meggyőző adatot nyertünk a fénycsapdák anyagából; a meghatározott *Chloridea* anyagnak ugyanis mindössze 18,6%-át tette ki a *Ch. dipsacea*. Május közepétől augusztus végéig szórványosan repültek a fénycsapdákra, s csak 1953 augusztusa folyamán tűntek fel jelentékenyebb példányszámukkal. Kovács (1950) szerint ápr. 28—szept. 5. közötti időben végig megtalálhatók a *Ch. dipsacea* imágók, számuk csupán július és augusztus közepe között csökken. A repülési idő végén fogott friss példányokból Kovács egy részleges harmadik generációra következtet. Scsegolev (1949) viszont csak két generációról tesz említést a Szovjetunióban, noha a Kaukázus körzetében — ahol a *Ch. dipsacea* gyakori kártevő — a harmadik nemzedék kifejlődésére az időjárási viszonyok alapján inkább volna lehetőség.

Bár a *Chloridea* hernyók Magyarországon eddig még igen ritkán okoztak kárt, biológiai, ökológiai tekintetben mégis további kutatásokat érdemelnek, mert néhány fajuk igen elterjedt és közönséges állatunk s kedvező körülmények között gradációjukkal ismét számolhatunk.

A *Chloridea* lepkék meghatározásában nyújtott segítségéért Dr. Kovács L.-nak, a fénycsapda anyagából származó *Chloridea* adatokért Dr. Jermy T.-nak mondunk köszönetet.

Irodalom

1. *Aigner, A. L. (1903):* Heliothis dipsaceus L. mint kártevő — Rov. Lap. X. 173.
2. *A. Aigner, L. (1907):* Magyarország lepkéi — Budapest, pp. 137—51 tábla.
3. *Bergmann, A. (1954):* Die Gross-Schmetterlinge Mitteldeutschlands. IV/2. Eulen. pp. 1060. Jena.
4. *Bezsilla L. (1953):* Chloridea obsoleta F. Magyarországon. Újabb eredm. a szántóföldi növényvéd. terén. Növényvéd. Kut. Int. Kiadv. 2. sz. 49—55.
5. *Daniel, Fr. (1955):* Ein Beitrag zur Lepidopterenfauna Steiermarks. — Nachr. Bayer. Entomol. IV. 73—75.
6. *Draudt, M. (1938.I):* Einiges über Chloridea maritima Grasl. und dipsacea L. — Entom. Rundsch. LV, 306—309.
7. *Draudt, M. (1938,I):* Zusätzliche Berichtigung zum Aufsatz über Chloridea maritima und dipsacea. — Entom. Rundsch., LV. 371—372, 436.
8. *J. J. (1892):* (Cím nélküli „Levélszekrény" közlemény (56.) a Heliothis dipsaceus kártételéről.) — Term. tud. közl., XXIV, 445—446.
9. *Jablonowski J. (1922):* A réti gyapjaspille mezőgazdasági kártékonysága

(The wooly meadow-moth — Hypogymna morio L. — its noxiousness and the prevention of the same.) — Kísérl. Közl., XXIV, 78—95.
10. *Jelentés* az 1890—1893. években felmerült gazdasági rovarkárokról. — Rovart. Áll. Közl. 1, (1894) 11. füzet.
11. *Kadocsa Gy. (1955):* Bagolypillejárvány 1954-ben. (Eulenraupenepidemie im J. 1954.) — Növényvéd. Idősz. kérd. 1955, 18—25.
12. *Kovács L. (1950):* Chloridea maritima Grasl. und dipsacea in Ungarn. — Fol. Ent. Hung., III, 66—70.
13. *Kovács L. (1953):* A magyarországi nagylepkék és elterjedésük. (Die Gross-Schmetterlinge Ungarns und ihre Verbreitung.) — Fol. Ent. Hung. VI. 76—164.
14. *Róna Zs. (1891):* Magyarország időjárása 1891 szeptember és október havában. — Term. tud. közl. XXIII, 610 és 644.
15. *Róna Zs. (1892):* Magyarország időjárása 1892 június havában. — Term. tud. közl., XXIV, 440—441.
16. *Scsegolev, V.N. (1928):* (Pest of oil-producing Plants in the Northern Caucasus.) Maslob.-Zhirov. Delo, IX/XXXVIII, 32—37. (Ref. Rev. Appl. Ent., XVII, 263.)
17. *Scsegolev, V. N. (1949):* Szelszkohozjajsztvennaja entomologija. Moszkva—Leningrad, pp. 764.
18. *Seitz, A. (1914):* Die Gross-Schmetterlinge der Erde Bd. 3. Die eulenartigen Nachtfalter. Stuttgart; Supplement zu Bd. III. Stuttgart, 1938.
19. *Turner, H. J. (1939):* Recent discoveries in the biological relation of the twin species Chloridea (Heliothis) maritima and C. (H.) dipsacea. — Proc. Trans. South London Entom. Nat. Hist. Soc., 1938—1939, 110—114.
20. *Vinokurov, G. M. (1927):* (Larvae of the Lucerne or Flax Noctuid (Chloridea (Heliothis) dipsacea, L.) as a Pest of Grain in the Ear.)— Bull. Irkutsk Plant. Prot. Sta., I, 67—79. (Ref. Rev. Appl. Ent., XVI, 297.)
21. *Wolfsberger, J. (1955):* Neue Fundorte von Chloridea (Heliothis) maritima bulgarica Drdt. in Mitteleuropa (Lep. Noct.). — Nachr. Bayer. Entom., IV, 97—98.
22. Annal. Inst. Météor. Hongr. (1953) 83/I; (1954) 84.

ГРАДОБИОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В СВЯЗИ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ Chloridea maritima Grasl. (Lepid. Noctuidae) В ВЕНГРИИ

Надь Б.

Резюме

В первой половине лета 1954 г. в нескольких районах Венгрии было обнаружено повреждение *Noctuida*, среди которых наиболее заметными были повреждения белого донника и других культур гусеницами *Chloridea (Heliothis) maritima* Grasl. ssp. hungarica Kovács. Этот вид появился как новый вредитель, — хотя и возможно, что повреждение, объясненное в 1892 г. деятельностью *Ch. dipsacea* и по типу похожее на повреждение 1954 г., тоже было обусловлено видом *Ch. maritima*.

Повреждения на площади нескольких сотен кадастровых хольдов приводили местами к совершенному оголению растительности. Все полученные бабочки рода *Chloridea* оказались особьями вида *Ch. maritima*; ни одна из них не принадле-

жала к виду *Ch. dipsacea*. Впрочем, оба вида бабочек являются весьма распространенными в Венгрии, но в материале, собранном в 1953—55 гг. в различных районах в полуавтоматических светоловушках, среди *Ch. dipsacea* и *maritima*, вместе взятых, 81,4% всех особей принадлежало к последнему виду.

По всей вероятности связано с этим явлением то обстоятельство, что начиная с 1948 г. особи *Ch. maritima* **ssp. bulgarica Drdt.** были обнаружены также в Средней Европе, а в 1954 г. особенно резко возрастало количество собранных экземпляров. Между реками Дунаем и Тиссой гусеницы вида *Ch. maritima* погрызали 23 культурных и 23 диких растения. Среди немногими неповрежденными растениями наиболее заметной было неповрежденность *Erigeron canadensis* на полях оголенного белого донника. Вообще последняя культура оказалась очагом вредителя.

Обгрызание растений происходило начиная снизу кверху. Более развитые гусеницы обгрызали даже и более мясистые части растений (коробки мака, плоды томатов, ягоды винограда, ботву лука, цветки *Melandrium*).

Интересно, что осень, предшествующая градации *Chloridea* — как в 1891 г., так и в 1953 г. — была очень продолжительной и теплой, что было очевидно исключительно благоприятным для гусениц второго поколения. В годы градации (как в 1892 г., так и в 1954 г.) первая половина лета была очень влажной, богатой ливнями и относительно прохладной.

В первой половине июля еще были найдены развитые гусеницы, но большинство популяций уже оказалось в виде куколок. Куколки находились в почве на глубине 2—4 см в яйцевидной норе. Вылупление имаго из собранных куколок (и гусениц, окукливающихся в лаборатории) происходило в первую неделю августа. Перезимуют куколки второго поколения.

В отношении ареала и экологической потребрности видов *Ch. maritima* и *Ch. dipsacea*, а также подвидов вида *Ch. maritima* необходимо провести еще дальнейшие исследования.

OBSERVATIONS ON THE BIOLOGY AND GRADOLOGY OF CHLORIDEA MARITIMA GRASL. (LEPID. NOCTUIDAE) DURING ITS OUTBREAK IN HUNGARY

By B. Nagy

Summary

In the first half of the summer of 1954 several regions of Hungary reported serious damages caused by different Noctuids the most uncommon among them being those of the larvae of *Chloridea (Heliothis) maritima* Grasl. *ssp. hungarica* Kovács on *Melilotus albus* and other plants. This cutworm appeared as a new insect pest, although there is a probability that the damages — similar in type to those of 1954, attributed in 1892 to *Chloridea dipsacea* — were also caused by *Ch. maritima*.

The injury extended to several hundred acres and in some fields there was a complet defoliation of the plant. The bred adults all proved to be *Ch. maritima* and there was not one *Ch. dipsacea* among them. Anyhow, both moth species are widely spread in Hungary, and in the sample of *Ch. dipsacea* and *maritima* caught by automatic light traps, used in 1953—54 in several regions, the rate of the latter amounted to 81.4 per cent.

In all probability this phenomenon is in relation with the fact that specimens

of *Ch. maritima ssp. bulgarica* Drdt. have been found since 1948 also in Central Europe, and since 1954 the number of the collected specimens has considerably risen. In the region between the rivers Danube and Tisza the larvae of *Ch. maritima* attacked 23 cultivated and 23 wild plant species. Among the plants avoided by the caterpillars there was very remarkable the uninjured state of *Erigeron canadensis* growing in the midst of completely destroyed *Melilotus albus* plots. This latter has been in general the herd of infestation.

The damage begining from below extended to the upper parts of the plant. More developped larvae tunnelled even the more succulent plant parts (capsules of poppy, fruits of tomato, grapes, stems of onion, *Melandrium* flowers).

It is noteworthy that the autumn preceding the outbreak of *Chloridea* — in 1891 as well as in 1953— was very long and warm, which must have been favourable for the larvae of the second generation. In the years of the outbreaks — in 1892 as well as in 1954 — the first half of the summer was stormy and relatively cold and rich in precipitation.

In the first part of July developped larvae were still found, but the bulk of the population was already in the pupal instar. They were in egg shaped pupal chambers to a depth of 2—4 cm in the soil. Adults emerged from pupae collected in the field in the first week of August. The second generation is hibernating in the pupal stage.

As to the area and ecological requirements of *Ch. maritima* and *dipsacea*, as well as those of the subspecies of *Ch. maritima*, further investigations are needed.

ADATOK A HYPHANTRIA CUNEA DRURY HERNYÓIBAN ÉLŐSKÖDŐ FÜRKÉSZLEGYEK (TACHINIDAE)* ISMERETÉHEZ

Dr. JERMY TIBOR

A gazdaállat-parazita viszony általános törvényszerűségeinek ismeretében eleve körvonalazhatjuk azokat a feltételeket, amelyek mellett egy adott területen előforduló őshonos élősködők az oda behurcolt faj számottevő korlátozó tényezőivé válhatnak. Ebből a szempontból az őshonos parazitafajok közül az jöhet számításba, amely 1. gazdaállatnak ismeri fel, tehát fertőzi a behurcolt faj valamelyik fejlődési alakját, 2. abban ki tud fejlődni, 3. fejlődése az új gazda fejlődésével szinkronizálva van, vagy az utóbbi által lakott élőhelyeken kellő számban más gazdái vannak jelen, amelyekben az új gazdának a fertőzésre alkalmatlan fejlődési szakaszait át tudja vészelni, 4. szaporodóképessége arányban áll az új gazdaállat szaporodóképességével. [Az 1. és 2. pont megkülönböztetése indokolt, mert pl. a *Meigenia mutabilis* FALL. nőstényei fogságban és a szabadföldön bőségesen rakják le tojásaikat a burgonyabogár lárváira anélkül, hogy nyüveik a vélt gazdaállatban ki tudnának fejlődni (JERMY és SÁRINGER, 1955). Viszont feltételezhető, hogy a paraziták egy része olyan gazdaállatban is be tudja fejezni fejlődését, amelyet a nőstények gazdaállatként nem ismernek fel. Utóbbi eset az ún. *Gonia*-szaporodási típusba tartozó fürkészlegyek esetében bekövetkezhet].

A következőkben röviden azzal a kérdéssel foglalkozunk, hogy a hazai fürkészlégy *(Tachinidae)* fajok a *Hyphantria* egyedszámának csökkentése szempontjából mennyiben felelnek meg a fenti követelményeknek.

Eddig nem figyeltünk meg olyan fürkészlégy fajokat, amelyek a *Hyphantriát* gazdaállatnak vélik felismerni, tehát fertőzik ugyan, de lárváik nem tudnak benne kifejlődni, ezért csak azoknak a fajoknak tárgyalására szorítkozunk, amelyeket a hazánk területén gyűjtött *Hyphantria*-hernyókból, illetve bábokból sikerült kinevelnünk.

Az ország különböző pontjairól származó *Hyphantria*-anyagból a Növényvédelmi Kutató Intézetben 1948 és 1950 között a következő fajokat neveltük ki: *Tachina larvarum* L., *T. fallax* MEIG., *Pales pavida* MEIG. és *Compsilura concinnata* MEIG. Ebben az időszakban leggyakoribbnak az első két faj mutatkozott, míg a másik kettő csak szórványosan fordult elő (JERMY, 1952). Az 1950 óta végzett adatgyűjtés további négy fajt eredményezett.** A nyolc faj

* A fürkészlegyek családjának és a nemzetségeknek elnevezésében főleg BELANOVSZKIJ (1953), részben pedig VAN EMDEN (1954) konzervatívabb nomenklaturáját használjuk, míg a *Tachina*-fajokat MESNIL (1946) szerint értelmezzük.

** GYŐRFI (1954) a *Hyphantriá*-ból az alábbi fajokat mutatta ki: *Compsilura concinnata* MEIG., *Tachina larvarum* L., *T. fallax* MEIG., *T. rustica* MEIG., *Parasetigena segregata* ROND., *Lydella nigripes* FALL.

gyakorisági sorrendje az 1948—1955 között gyűjtött adatok alapján a következőnek adódik (a zárójelben levő első szám az I. nemzedékű, a második szám a II. nemzedékű *Hyphantria* hernyó-, illetve bábanyagban lelőhelyek és évek szerint megállapított előfordulási esetek számát jelenti):

1. *Compsilura concinnata* Meig. (16 + 26)
2. *Tachina larvarum* L. (5 + 14)
3. *Tachina fallax* Meig. (2 + 4)
4. *Pales pavida* Meig. (2 + 2)
5. *Ptychomyia selecta* Meig. (4 + 0)
6. *Sturmia inconspicua* Meig. (3 + 0)
7. *Exorista libatrix* Pnz. (2 + 0)
8. *Tachina fasciata var. moreti* R.—D. (1 + 0)*

Az 1948—50-ben gyűjtött adatokkal szemben tehát az utóbbi időben a leggyakoribb a *Compsilura* volt.

A felsorolt nyolc faj gazdaállataira és évi fejlődésmenetére vonatkozó adatokból a *Hyphantria* populációdinamikájában várható szerepüket illetően az alábbi következtetéseket vonhatjuk le.

Compsilura concinnata Meig. Rendkívül polifág. Gazdaállatai közül már Baer (1920-1921) 66 *Lepidoptera* és 3 *Tenthredinida*-fajt sorol fel, de ez a szám azóta is állandóan növekszik és a gazdaállatok listája ma sem tekinthető lezártnak (Belanovszkij, 1953). A Természettudományi Múzeum Állattárának (a továbbiakban Állattár) gyűjteményében *Lymantria dispar* L.-ből és *Vanessa io* L.-ből nevelt példányok vannak, míg Intézetünkben a következő gazdaállatokból neveltük: *Aporia crataegi* L., *Pieris brassicae L.*, *Vanessa polychloros* L., *Stilpnotia salicis* L. és *Lymantria dispar* L. A hazánkban megállapított gazdaállatok e szegényes listája is arra mutat, hogy a faj a legkülönbözőbb biotópokban előfordul.

Baer (l. c.) szerint a meleg nyári időszakban havonta egy, de legalább évente 3 nemzedéke fejlődik. Belanovszkij (1953) Ukrajnában évi több nemzedék fejlődését említi. Az első példányokat ott IV. 20-án fogták. Tenyészeteinkben a *Hyphantria* nyári nemzedékének júliusban gyűjtött, kifejlett hernyóiból és bábjaiból a *Compsilura*-imágók körülbelül a *Hyphantria*-imágókkal egy időben keltek ki. A II. nemzedékű *Hyphantria*-hernyókban a parazita bábalakban diapauzába vonul és az imágók a téli hónapokban laboratóriumi viszonyok között is csak szórványosan kelnek ki, míg a szabadföldinek megfelelő hőmérsékleti viszonyok között tartott bábanyagból 1955-ben május első felében keltek ki.

A *Compsilura* euriökiája és polifágiája lehetővé teszi, hogy mindazokban a biotópokban előforduljon, ahol a *Hyphantria* él, de a gazdaállat és a parazita fejlődése nincsen szinkronizálva. A polifágia megfelelő egyedszámú köztesgazda jelenléte esetében a *Compsilura*-populáció fennmaradását, sőt adott

* Jugoszláviában *Hyphantriá*-ból (Sisojević 1953. Bogavac, 1953) az *Exorista libatrix* kivételével ugyanezeket a fajokat, ezenkívül még a *Gonia bimaculata* Wied.-t nevelték ki.

esetben számbeli megerősödését is biztosíthatja a tavaszi előbújástól a fertőzésre alkalmas I. nemzedékű *Hyphantria*-hernyók megjelenéséig terjedő és a *Hyphantria* két nemzedéke közötti időszakban. A *Compsilura*-populáció populációdinamikai hatása éppen emiatt meg is oszlik a különböző gazdaállat-populációk között. Ennek következtében a *Compsilura* ugyan gyakran szerepel a *Hyphantria* parazitái között, sőt adott esetben a hernyók tekintélyes részét parazitálhatja is (Szalay—Marzsó, 1956), de rendszeres és jelentős mérvű populációdinamikai hatást a *Hyphantria* esetében nem várhatunk tőle.

Tachina larvarum L. Gazdaállatainak száma szintén jelentős, már Baer (1920—1921) 43 *Lepidoptera*- és 2 *Tenthredinida*-fajt említ. Az Állattár és Intézetünk gyűjteményében levő nevelt példányok a *Lymantria dispar* L.-ből származnak.

Baer (l. c.) szerint évi két nemzedékben fejlődik, és imágói a természetben április végétől októberig megtalálhatók. Belanovszkij (1953) szerint Ukrajnában VI. 1 és IX. 1 között fogták.A hazai gyűjteményekben levő viszonylag kevés és többségében (Állattár) a gyűjtés időpontjának feltüntetése nélküli példányokból a rajzási időszakok nem állapíthatók meg. Korábbi laboratóriumi tenyésztési kísérleteink során (Jermy, 1952) azt találtuk, hogy az egyedfejlődés a *Hyphantria*-hernyókban 20 C°-on 25—28 nap alatt végbemegy. Ez a tény, továbbá az, hogy pl. az 1952. VII. 20-án Niklán és Lengyeltótiban, valamint az 1954. VII. 23-án Balatonmáriafürdőn gyűjtött *Hyphantria*-hernyókból az imágók VII. 27. és VIII. 1., ill. VIII. 9. és 13. között keltek ki, amellett szól, hogy nálunk az élősködőnek évente kettőnél több nemzedéke fejlődik. Az imágók tavaszi megjelenésének időpontjára vonatkozóan tenyésztési adatok nem állnak rendelkezésünkre. A laboratóriumban tartott őszi nemzedékű *Hyphantria* bábanyagból márciustól kezdve kelnek ki a *Tachina larvarum*-imágók. Ebből arra következtethetünk, hogy a természetben az imágók valóban áprilismájusban hagyják el a gazdaállataikat, amint azt Baer (l. c.) is említi.

Az elmondottakból következik, hogy a *T. larvarum* polifágiája, euryökiája és évi fejlődésmenete nagyjából megegyezik a *Compsilura*-éval tehát erre a fajra lényegében ugyanaz áll, mint az előbbire.

Tachina fallax Meig. Az irodalomban szereplő gazdaállatok közül hazánkban a következők fordulnak elő: *Dendrolimus pini* L. (Baer, 1920, 1921,), Lebedev és Savenkov, 1929; Belanovszkij, 1953), *Laphygma exigua Hb.* (Steiner, 1936), *Chloridea dipsacea* L. (Scsegolev, 1929; Belanovszkij, 1953), *Nygmia phaeorrhoea* L. (Mesnil, 1946; Belanovszkij, 1953), *Agrotis segetum* Schiff. (Cuthbertson, 1934), *Stilpnotia salicis* L. (Sisojević, 1953). Intézetünk gyűjteményében levő példányok a *Hyphantrián* kívül *Chloridea maritima* Grasl.-ból származnak.

Sisojević (1953) szerint a *T. fallax*-nak évente 3—4 nemzedéke fejlődik, és bábalakban a talajban vagy első fejlődési fokozatú lárva alakjában a gazdaállatban telel át. Valószínű, hogy az imágók április végén, májusban jelennek meg, mert Sisojević az első tojásokat május végén *Stilpnotia*-hernyókon találta. A faj hazai fejlődési viszonyaira vonatkozóan a gyűjteményekben levő kevés példány részben hiányos gyűjtési adataiból nem tudunk semmilyen következtetést levonni. Az évi több nemzedék fejlődését igazolja az a körül-

mény, hogy a *Hyphantria* I. nemzedékű kifejlett hernyóiból, amelyeket pl. 1948. VII. 29-én Alsódabason, 1952. VII. 20-án Lengyeltótiban gyűjtöttünk, 1948. VIII. 13-ig, illetve 1952. VIII. 1-ig, tehát részben a *Hyphantria*-imágók kikelése előtt kibújtak a *T. fallax*-imágók. Laboratóriumi nevelési kísérletek során a teljes fejlődési idő 25 C°-on — *Galleria mellonella* L. hernyókban — 33—36 napnak adódott. Tehát a *T. fallax*-nak éppúgy, mint az előbbi két fajnak mind a tavaszi időszakban, mindpedig a két *Hyphantria*-nemzedék közötti időszakban megfelelő köztesgazdát kell találnia ahhoz, hogy a *Hyphantriá*-ra gyakorolt populációdinamikai hatása számottevő lehessen. Ilyen esetről számol be Sisojević (l. c.) a Palics környékén végzett megfigyelések alapján, ahol a *Stilpnotia salicis* két hernyónemzedéke éppen kitöltötte a *T. fallax*-imágók tavaszi megjelenése és a *Hyphantria* I. nemzedéke közötti, illetve a két *Hyphantria*-nemzedék közötti időszakokat.

Figyelemre méltó, hogy a *Hyphantriá*-nak pl. a Gátéron 1950. VIII. 29-én gyűjtött II. nemzedékű hernyóiból, illetve az ezekből fejlődött bábokból a *T. fallax* a laboratóriumban IX. 18-ig kikelt, tehát a II. nemzedékű *Hyphantria*-hernyók diapauzakészsége a *T. fallax*-pupariumokban nem indukált diapauzát. Minthogy a laboratórium hőmérséklete szeptember elején lényegesen nem tért el a szabadföldi hőmérséklettől, feltehető, hogy a *T. fallax*-pupariumok a szabadföldön sem maradtak diapauzában. Ez a körülmény szintén csökkenti a *T. fallax*-nak a populációdinamikai hatását, mert ősszel újabb gazdaállatra vagy megfelelő számú elkésett *Hyphantria*-hernyóra lett volna szüksége, hogy a populáció a szóban forgó helyen kellő egyedszámban fennmaradhasson.

Pales pavida Meig. Baer (1920—1921) gazdaállatként 18 *Lepidoptera*- és 1 *Tenthredinida*-fajt sorol fel. Belanovszkij (1953) még 5 további *Lepidoptera*-t említ. Intézetünkben *Hyphantrián* kívül *Aporia crataegi* L.-ből és egy *Noctuida* (valószínűleg *Agrotis segetum* Schiff.) hernyóiból neveltük. A gazdaállatokra vonatkozó adatok azt mutatják, hogy ez a faj is euriök, tehát ebből a szempontból hasonlít az első két fajhoz.

Baer (l. c.) szerint az imágók a természetben júniustól októberig találhatók, és évente legalább két nemzedék fejlődik. A későn kikelő harmadik nemzedékű imágók részben elpusztulnak, esetleg áttelelnek. Az Állattár gyűjteményében levő példányok gyűjtési időpontjai április és október közé esnek. Tenyészeteinkben az 1954. VII. 23-án Balatonmáriafürdőn gyűjtött, kifejlett I. nemzedékű *Hyphantria*-hernyókból a *P. pavida*-imágók VIII. 12-ig, tehát a *Hyphantria*-imágókkal egy időben keltek ki. Azonos fertőzési időpontot feltételezve, a fejlődési idő a *T. larvarumé*-val egyezik, tehát évente feltétlenül kettőnél több teljes nemzedékre számíthatunk.

Ptychomyia selecta Meig. A gazdaállatok listáján Baer-nél (1920—1921) 5 *Lepidoptera* és 15 *Tenthredinida* szerepel. Van Emden (1954) szerint sok, különböző családokba tartozó *Lepidoptera*-fajban és számos levéldarázsfajban élősködik. Belanovszkij (1953) szerint az ukrajnai példányok *Hyponomeuta*-fajokból származnak.

Belanovszkij az ukrajnai gyűjtések időpontját V. 20. és VIII. 6. között adja meg. Szerinte évente több mint 2 nemzedék fejlődik. Ezt igazolja az a körülmény is, hogy az imágók az I. nemzedékű *Hyphantria*-hernyókból a

Compsilura-val egy időben keltek ki. Erre a fajra is áll tehát az, amit a *Compsilura*-val kapcsolatban fentebb mondottunk.

Sturmia inconspicua Meig. Baer (1920—1921) szerint 5 *Lepidoptera*- és 9 *Tenthredinida*-fajban élősködik, Belanovszkij (1953) szerint 8 *Tenthredinida*-fajból és sok lepkefajból (ezek közül hatot sorol fel) nevelték. Az Állattár és Intézetünk gyűjteményében *Lymantria dispar*-ból nevelt példányok vannak.

Baer (l. c.) szerint az imágók májustól szeptemberig találhatók, és évente két nemzedék fejlődik. Ezek kitünően összhangban vannak a fenyőlevéldarazsak (Diprion-fajok) fejlődési ciklusával. Belanovszkij (l. c.) szerint is két nemzedék fejlődik, és az első imágók viszonylag későn jelennek meg, így az ukrajnai imágók gyűjtési időpontjai VI. 15. és VIII. 6. közé esnek. Az imágók késő tavaszi megjelenése és a két nemzedékben való fejlődés alapján e faj fejlődését joggal a *Hyphantria* fejlődésével szinkronizáltnak tekinthetnők. Hogy ez valóban így van-e, annak eldöntésére nincs elegendő tenyésztési adatunk, azonban az a tény, hogy az 1954. VII. 23-án Balatonmáriafürdőn gyűjtött, bábozódásra kész *Hyphantria*-hernyókból VIII. 10-ig kikeltek a *S. inconspicua*-imágók, azt mutatja, hogy a *Hyphantriá*-ban úgy látszik, meggyorsul az élősködő fejlődése, s ez a szinkronizáció rovására van, mert a *Hyphantria*-imágókkal körülbelül egy időben kikelő parazita-imágóknak közel egy hónapot kell várniok az idősebb hernyók megjelenéséig, ami a populáció csökkenésével járhat. Ennek ellenére valószínű, hogy a *Hyphantria*-nak ezzel a fajjal való gyenge fertőződése más okra vezetendő vissza, mert a *Sturmia* fejlődésmenete sokkal inkább illeszkedik a *Hyphantria*-éhoz, mint valamennyi eddig kimutatott, és részben lényegesen gyakrabban parazitáló többi fajé.

Exorista libatrix Pnz. Gazdaállatként Baer (1920—1921) 18 *Lepidoptera*-fajt sorol fel, Belanovszkij (1953) 6 további fajjal toldja meg a listát. A gazdaállatok között a legkülönbözőbb biotópokban élő fajok szerepelnek. Az Állattár és Intézetünk gyűjteményében *Lymantria dispar* L.-ből nevelt példányok vannak.

Belanovszkij (l. c.) szerint az élősködőnek évente két nemzedéke fejlődik, Ukrajnában V. 28. és VII. 13. között gyűjtötték. Fejlődésére vonatkozóan hazai adatok nem állnak rendelkezésünkre. A *Hyphantria*-ból eddig mindössze két példánya került elő az 1952. VII. 20-án Lengyeltótiban és az 1954. VII. 23-án Balatonmáriafürdőn gyűjtött hernyókból.

Tachina fasciata var. moreti R.—D. (= *Tachina fasciata segregata* Rond., van Emden, 1954). Az irodalomban *Parasetigena* vagy *Tricholyga segregata* Rond. néven szereplő fajt gyakran összetévesztették a *Phorocera agilis* R.—D. fajjal, ezért nehéz megállapítani, hogy különböző adatok melyik fajra vonatkoznak. Valószínű, hogy az esetek túlnyomó többségében utóbbi fajról van szó, úgyhogy a *T. fasciata*-ra megbízható adatok nem állnak rendelkezésre.

Az Állattár gyűjteményében a *T. fasciata* törzsalakhoz tartozó három példányt Kertész „*Bombyx rubi*"-ból nevelte. Az állatok 1898. XII. 14. dátumot viselnek, amely valószínűleg a laboratóriumi kikelésre vonatkozik.

A *Hyphantria*-ból származó egyetlen példány az 1952. VII. 20-án Lengyeltótiban gyűjtött hernyóanyagból VIII. 1-én kelt ki, tehát ez a faj a vele

összetévesztett *Ph. agilis*-szel szemben többnemzedékű kell hogy legyen. Az egyetlen előfordulási adatból természetesen semmilyen következtetést nem tudunk levonni arra nézve, hogy a faj alkalmazkodni tud-e a két nemzedékű *Hyphantria*-hoz vagy sem.

Meg kell még említenünk, hogy a szabadban gyűjtött *Hyphantria*-előbábokból és bábokból, valamint teljes bábszövedékekből 2 alkalommal *Muscina assimilis* Fall., 2 alkalommal *M. stabulans* Fall. és 3 alkalommal *M. pabulorum* Fall. imágókat neveltünk ki. Több szerző megállapította ugyan a *M. stabulans* (Kamner, 1928; Sitowski, 1928; Breakley, 1929; Cole, 1930; MacAloney, 1930; Vukasović, 1936; Knutson, 1941; Curran, 1942; Satterthwait, 1943; stb.), valamint a *M. pabulorum* (Sitowski, 1928; Vukasović, 1936) és a *M. assimilis* (Breakley, 1929) fakultatív élősködését, azonban eddigi tenyésztési adatainkat mégsem tekinthetjük az élősködés bizonyítékának a *Hyphantria* esetében, mert egyetlen alkalommal sem sikerült kétséget kizáróan megállapítanunk, hogy a nyűvek nem táplálkoztak-e a bábszövedékben más okból elpusztult előbábokkal, illetve bábokkal. Mindenesetre nem lehetetlen, hogy a legyek ugyan az elhullott gazdaállat-egyedekre rakják le a tojásaikat, de a nyűvek ezek elfogyasztása után az egészséges egyedeket is megtámadják.

Foglalkoznunk kell még a felsorolt fürkészlégy-fajoknak a nagy szaporodóképességű *Hyphantria*-hoz viszonyított szaporodóképességével. A szaporodás módja szempontjából az ún. *Compsilura*-csoportba tartozó *C. concinnata*, valamint a *Parasetigena*-csoportba tartozó három *Tachina*-faj és a *P. selecta* szaporodóképessége korlátozott, a tojások száma nőstényenként legfeljebb néhány százra tehető. A *Gonia*-csoportba tartozó *P. pavida* és *E. libatrix*, valamint az *Echinomyia* csoportba tartozó *S. inconspicua* rendkívül termékeny, és a tojások száma több ezer, sőt 10 000-nél is több lehet (Baer, 1920—1921). A *Hyphantria* esetében azonban úgy látszik, hogy a fertőzés sikere nem a tojások számával, hanem inkább a tojásrakás nagyobb biztonságával függ össze. Az eddigi tapasztalatok szerint ugyanis leggyakrabban és a legnagyobb egyedszámmal az első két szaporodási csoportba tartozó fajok fordulnak elő, amelyek tojásaikat közvetlenül a gazdaállat testébe *(Compsilura)* vagy a testtakarójára *(Tachina*-fajok) rakják le. Ezeknek a fajoknak a szaporodóképessége azonban messze elmarad a *Hyphantria* szaporodóképességétől, ezért egyedszámcsökkentő hatásuk eleve csak abban az esetben lehet számottevő, ha az életközösségben a *Hyphantria*-hoz viszonyítva nagy egyedszámban fordulnak elő. A *Hyphantria* szórványos előfordulása esetében ez a feltétel biztosítva lehet. A kártevő tömeges elszaporodásának helyein azonban ilyen viszonyok csak abban az esetben állhatnak fenn, ha kellő számú más gazdaállat (hernyó, álhernyó) van jelen. Viszont csaknem lehetetlennek látszik, hogy kultúrterületen, pl. egy alföldi országút eperfáinak környezetében, az árokpartokon és a gyomszegélyen rendszeresen és nagy egyedszámmal forduljanak elő olyan köztesgazdák, amelyeknek fejlődési időszakai a paraziták szempontjából a *Hyphantria* fejlődésmenetéhez illeszkednek, ugyanakkor kizárólag a szegélynövényzethez kötöttek és nem veszélyeztetik a kultúrnövényeket.

Az elmondottakból arra kell következtetnünk, hogy a *Hyphantria*-nak hazánkból eddig kimutatott fürkészlégy-élősködői csak a kártevő-populáció környezeti viszonyainak különleges alakulása esetén képesek a tömegesen megjelenő hernyók jelentős részét fertőzni. Ezért a jövőben sem számíthatunk

arra, hogy a fürkészlegyek egymagukban, nagy területen, rendszeresen és gyakorlati szempontból kielégítő mértékben szorítsák vissza a tömegesen fellépő kártevőt, azonban tevékenységük — minthogy csak az élő és főleg csak az idősebb hernyókat támadják meg — kedvezően egészítheti ki más biotikus korlátozó tényezők, éspedig a tojásokat és a fiatal hernyókat pusztító paraziták, ragadozók és kórokozók tevékenységét. A fürkészlegyek az utóbbiakkal együtt főleg ott válhatnak gyakorlati szempontból is jelentőssé, ahol a kártevő szórványosan fordul elő, tehát éppen azokon a helyeken lehetnek leginkább segítségünkre a kártevő irtásában, ahol a kisszámú szétszórt hernyófészkek — különösen az utaktól és a lakott területektől távolabb fekvő élőhelyeken — könnyen elkerülik a figyelmünket.

Irodalom

1. *Baer, W. (1920—1921):* Die Tachinen als Schmarotzer der schädlichen Insekten — Ztschr. ang. Ent., VI, p. 185—246, VII, p. 97—163, p. 349—423.
2. *Belanovskij, I. D. (1953):* Tahinü Ukrainskoj SSR. Csast' vtoraja Kiev, 240 pp.
3. *Bogavac, M. (1953):* Some Observations on the Parasites of the Fall Webworm — Plant Protection, Beograd, XVI—XVII, p. 78—80.
4. *Breakley, E. P. (1929):* Notes on the Natural Enemies of the Iris Borer Macronoctua onusta Grote (Lepidoptera) — Ann. Ent. Soc. Amer., XXII, p. 459—464. — RAE., XVIII, 1930, p. 75.
5. *Cole, A. C. (1930):* Muscina stabulans Fall. (Diptera: Muscidae) parasitic on Arachnara (Archnara) subcarnea Kell. (Lepidoptera: Noctuidae) — Ent. News, Philadelphia, XLI, p. 112. — RAE. XVIII, 1930, p. 418.
6. *Curran, C. H. (1942):* The parasitic Habits of Muscina stabulans Fabricius — J. N. Y. ent. Soc. L, p. 335—336. — RAE., XXXI, 1943, p. 367.
7. *Cuthbertson, A. (1934):* Biological Notes on some Diptera in Southern Rhodesia — Proc. Rhod. sci. Ass., XXXIII, p. 32—50. — RAE., XXII, 1934. p. 555.
8. *Emden, F. I. van (1954):* Diptera: Cyclorhapha Calyptrata I. Section a. Tachinidae and Calliphoridae — Handbooks for the Identification of British Insects, X, Part 4/a, 133 pp.
9. *Győrfi J. (1954):* Hyphantria cunea Drury — Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve, Budapest, II, p. 183—198.
10. *Jermy, T. (1952):* Az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) néhány fürkészlégy (Tachinidae) élősködőjéről — Ann. Inst. Prot. Plant., V. p. 123—131.
11. *Jermy, T.—Sáringer, Gy. (1955):* A burgonyabogár (Leptinotarsa decemlineata Say) — Budapest, 188 pp.
12. *Kamner, A. (1928):* Die Maikäferschwarmjahre in Siebenbürgen — Verh. siebenbürg. Ver. Naturw., LXXVIII, wiss. Teil L, p. 11—28. — RAE. XVII, 1929, p. 251.
13. *Knutson, H. (1941):* The Occurence of Larvae of the Stable Fly, Muscina stabulans (Zett.) in living Nymphs of the Grashopper, Xanthippus corallipes pantherinus (Sc.) — J. Parasit, XXVII, p. 90—91. — RAE., XXIX, 1941, p. 477.
14. *Lebedev, O. A.—Savenkov, O. A. (1929):* Einige neue Ergebnisse aus der Biologie und Physiologie des Kiefernspinners (Dendrolimus pini L.) — Zap. Kiiv. sil.-gospod. Inst. IV, p. 37—50. — RAE., XVIII, 1930, p. 336.

15. *MacAloney, H. J. (1930):* The White Pine Weevil (Pissodes strobi Peck.) Its Biology and Control — Bull. N. Y. St. Coll. Forestry, III, p. 1—87. — RAE., XVIII, 1930, p. 469.
16. *Mesnil, L. (1946):* Revision des Phorocerini de l'Ancien Monde (Larvaevoridae), — Encycl. Ent. Sér. B, II, Diptera, X, p. 37—80.
17. *Satterthwait, A. F. (1943):* Notes on the parasitic Habits of Muscina stabulans (Fall.) (Diptera, Muscidae), — J. N. Y. ent. Soc. II, p. 233—234. — RAE., XXXII, 1944, p. 135.
18. *Scsegolev, V. N. (1929):* The Lepidoptera of the Genus Heliothis as Insect Pests of Oil Plants and Medical Cultures and Fodder Plants in the North Caucasian Region — Byull. Sev. Kavkazsk. Kraev. sel.-khoz, opitn. Sta. No. 282, 48 pp. — RAE., XVII, 1929, p. 645—646.
19. *Sisojević, P. (1953):* Exorista fallax Meig. (Dipt. Tachinidae) a Parasite of the Fall Webworm — Plant Protection, Beograd, XVI—XVII, p. 17—18.
20. *Sitowski, L. (1928):* O pasorzytach barczatki (Dendrolimus pini L.) i mniczki (Lymantria monacha L.). — Rocz. Nauk rol. lesn. XIX, repr. 12 pp. — RAE., XVI. 1928, p. 236.
21. *Steiner, P. (1936):* Beiträge zur Kenntnis der Schädlingsfauna Kleinasiens. III. Laphygma exigua Hb., ein Grossschädling der Zuckerrübe in Anatolien — Ztschr. ang. Ent., XXIII, p. 177—222. — RAE., XIV, 1936, p. 738—739.
22. *Szalay-Marzsó, L. (1956):* Az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) élősködői a Nyírségben 1954 nyarán — Ann. Inst. Prot. Plant., Budapest, VII, p. 185—190
23. *Vukasović, P. (1936):* Contribution à l'étude de Lymantria dispar en 1935 — Arh. Min. Pol'oprivr. III, repr. 41 pp. — RAE., XXVI, 1938, p. 759—760.

RAE = The Review of Applied Entomology, Ser. A.

ДАННЫЕ К ПОЗНАНИЮ ТАХИН (Tachinidae), ПАРАЗИТИРУЮЩИХ В ГУСЕНИЦАХ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ

Ерми Т.

Резюме

Как показали исследования, проведенные в 1948—1955 гг., в Венгрии в гусеницах американской белой бабочки паразитируют следующие виды тахин: *Compsilura concinnata* Meig., *Tachina larvarum* L., *T. fallax* Meig., *Pales pavida* Meig., *Ptychomyia selecta* Meig., *Sturmia inconspicua* Meig., *Exorista libatrix* Pnz., *Tachina fasciata var. moreti* R.-D. (Указанный порядок соответствует частоте нахождения видов в гусеницах американской белой бабочки.) В то время как в 1948—1950 гг. наиболее часто встречались виды *T. larvarum* и *T. fallax*, — в последние годы ведущая роль принадлежит виду *C. concinnata*. Автор описывает отдельные виды с той точки зрения, насколько годовой цикл их развития соответствует циклу развития американской белой бабочки. На основе наблюдений, проведенных до сих пор, можно установить, что все перечисленные виды нуждаются в промежуточном хозяине для того, чтобы они сумели соответствующим образом воздействовать на динамику популяции американской белой бабочки, так

как развитие ни у одного из видов не синхронизировано с развитием американской белой бабочки.

По неизвестной причине наиболее успешно паразитировали на американской белой бабочке именно те виды, у которых способность к размножению низка. При массовом размножении склонного к этому вредителя это является очень отрицательным для воздействия паразитов на хозяина. Поэтому и в будущем нельзя рассчитываться на то, что местные виды тахин смогут оказать решающее влияние на численность американской белой бабочки в периоды массового размножения. Несмотря на это, их деятельность — вместе с другими ограничивающими биотическими факторами — может иметь практическое значение именно в тех местах, где вредитель появляется рассеянными очагами, легко остающимися без внимания при борьбе с вредителями.

Кроме перечисленных выше тахин из предкуколок и куколок американской белой бабочки были выращены следующие виды мусцид: *Muscina assimilis* Fall., *M. stabulans* Fall., *M. pabulorum* Fall. Однако, не удалось установить бессомненно, живут ли личинки этих видов только как сапрофаги в предкуколках и куколках американской белой бабочки, погибших по другим причинам, или же уничтожают они также и здоровых особей как перевичные паразиты или хищники.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER IN DEN RAUPEN VON HYPHANTRIA CUNEA DRURY SCHMAROTZENDEN RAUPENFLIEGEN (TACHINIDAE)

Von Dr. T. Jermy

Zusammenfassung

Auf Grund der in den Jahren 1948—1955 durchgeführten Untersuchungen wird festgestellt, dass in Ungarn folgende einheimische *Tachiniden*-Arten im neuen Wirt schmarotzen: *Compsilura concinnata* Meig., *Tachina larvarum* L., *T. fallax* Meig., *Pales pavida* Meig., *Ptychomyia selecta* Meig., *Sturmia inconspicua* Meig., *Exorista libatrix* Panz. und *Tachina fasciata var. moreti* R.—D. (Die Reihenfolge entspricht der Häufigkeit des Vorkommens in den an verschiedenen Orten und in verschiedenen Jahren gesammelten *Hyphantria*-Raupen, bzw.-Puppen). Während in den Jahren 1948—1950 die häufigsten Arten *Tachina larvarum* und *T. fallax* waren, hat in den letzten Jahren scheinbar *C. concinnata* überhand genommen. Es werden die einzelnen Arten aus der Hinsicht besprochen, wie ihr Jahreszyklus mit dem Entwicklungsgang der *Hyphantria* harmonisiert. Auf Grund der bisherigen Beobachtungen kann festgestellt werden, dass alle aufgezählte Arten Zwischenwirte benötigen um einen entsprechenden populationsdynamischen Einfluss auf das Wirtstier ausüben zu können, da ihre Entwicklung nicht mit dieser von *Hyphantria* synchron ist. Aus unbekannten Gründen können eben diejenigen Arten die Parasitierung am erfolgreichsten durchführen, welche eine mindere Vermehrungsfähigkeit besitzen, was sich beim Massenauftreten des äusserst vermehrungsfähigen Schädlings im Hinblick auf die Bedeutung der Schmarotzer durchaus nachträglich auswirkt. Im Sinne dieser Erwägungen ist es auch in der Zukunft nicht zu erwarten, dass die einheimischen Raupenfliegen bei Gradationen der *Hyphantria* eine ausschlaggebende Herabsetzung der Populationsdichte hervorrufen könnten. Ihre Tätigkeit kann jedoch

mit anderen biologischen Regulierungsfaktoren zusammen in den Fällen von praktischer Bedeutung sein, in welchen der Schädling in Form von zerstreuten, einzelnen Raupennestern erscheint, welche sich der Aufmerksakeit der Bekämpfung leicht entziehen.

Aus den Vorpuppen und Puppen von *Hyphantria* wurden ausser den obigen *Tachiniden* auch *Muscina assimilis* Fall., *M. stabulans* Fall. und *M. pabulorum* Fall. gezogen. Es konnte jedoch nicht einwandfrei festgestellt werden, ob die Larven dieser Arten nur als Saprophagen die eingegangenen *Hyphantria*-Vorpuppen und Puppen verzehren, oder aber als primäre Parasiten, bzw. Episiten auch gesunde Exemplare zerstören.

ÚJABBAN MEGFIGYELT RAGADOZÓPOLOSKÁK (PINTHAEUS, TROILUS) HYPHANTRIA HERNYÓFÉSZKEKBŐL

Dr. NAGY BARNABÁS

A *Hyphantria* magyarországi természetes ellenségei közül a paraziták viszonylag sokkal jobban ismertek, mint a ragadozók. Ez a körülmény főképpen abban leli magyarázatát, hogy a paraziták általában sokkal határozottabb és hosszantartóbb kapcsolatba lépnek gazdaállatukkal, mint a ragadozók. Ez utóbbiak szorosabb kapcsolata többnyire csak a széttépés, megevés vagy a kiszívás néhány pillanatára, néha órájára terjed ki, amely rövid idő már önmaga is magyarázza, hogy a szabadban való tettenérés ritka esetek közé tartozik még az ezen problémával foglalkozó kutatók számára is. Éppen e meggondolások alapján viszont nyilvánvaló, hogy a már eddig megismert *Hyphantria* ragadozók hatékonyságának megítélésében is fokozottabb figyelemmel kell eljárnunk.

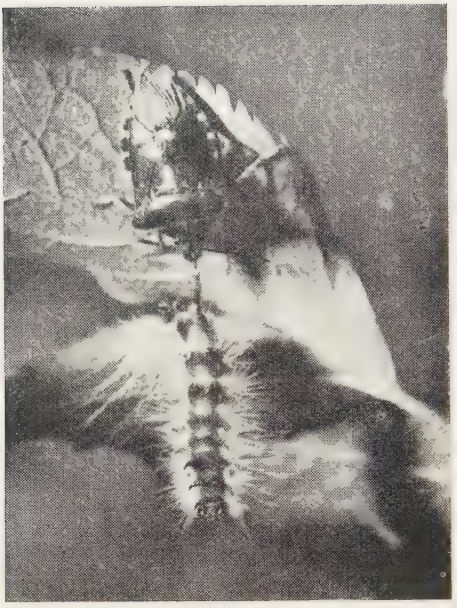
A *Hyphantria* ellenségeként 1952 óta ismert *Arma custos* F. után most újabb két *Asopida* poloskaleletet ismertetünk, amelyek *Hyphantria* hernyófészekből származnak, de amelyek közül csak a *Pinthaeus*-t találtuk hernyószívás közben, míg a *Troilus*-ról — életmódjának ismerete alapján — a *Hyphantria* hernyószívás ugyancsak feltételezhető.

Hyphantria hernyószívás közben ez ideig mindössze egy ízben került szemünk elé a *Pinthaeus sanguinipes* F. egy nőstény (Újfehértó, 1954. szept. 10.), egy nagyobb diófán levő Hyphantria fészekből. Az ugyanekkor gyűjtött másik két példány (1 hím és 1 nőstény) ugyancsak diófán levő *Hyphantria*-fészekben tartózkodott. Az egyik példány a napos, meleg időben a közeledő árnyék hatására könnyen szárnyra kerekedett, s ívelő, dongó repüléssel egy 7 m-rel odább levő szilvafa lombozatára telepedett.

A 10 holdnyi termő gyümölcsös — amelynek túlnyomó része alma — szilva és dióval vegyesen beültetett részében találtuk e ragadozó poloskákat, ahol a *Hyphantria* nyár végi (II.) generációjának hernyófészkei szórványosan fordultak elő, elsősorban a diófákon, nyilvánvalóan azért, mert a szezon folyamán ezek viszonylag sokkal kevesebb permetezésben részesültek, mint a köztes szilvafák.

Ugyanezen helyen és időben gyakran találtuk a *Hyphantria*-fészkekben az *Arma custos* F. ragadozó poloska lárváit és imágóit, tehát a *Hyphantria* pusztítás terén jelentőségben messze felülmúlta a *Pinthaeus* poloskát.

Amennyire gyorsabban kel szárnyra és ügyesebben repül az *Arma custos*-nál, annyival ügyetlenebb a zsákmányolásban. A fogságban tartott állatok csak hosszas kerülgetés, ügyetlennek, durvának tűnő próbálkozás után ejtették



1. ábra. L_4 Hyphantriát szívó Pinthaeus sanguinipes F. imágó
(Nagy B. felv.)
Fig. 1. Pinthaeus sanguinipes F. imago attacking Hyphantria L_4 (Orig.)

el a *Hyphantria* hernyókat. Ez a „tökéletlenebb" zsákmányolási mód mindenesetre az *Arma custos*-szal való együttes figyelés alkalmával tűnt fel.

Egy alkalommal egy hím az oldalán szúrta meg a L_4 *Hyphantria* hernyót, de ez 45 perc múlva még mozgott, miközben a poloska gyakorta változtatta helyét, magával hurcolván a hernyót (1. ábra). A hernyó egy óra múltán már nem élt, de még mindig alig „hiányzott" belőle, azaz a szívás munkája következtében még alig esett össze. 2 és ½ óra múlva a hernyó már felére zsugorodott.

Egy másik részletesebben megfigyelt esetben a nőstény poloska egy L_6 hernyót hasoldalán, a haslábak tájékán támadott. A hernyó ugyanolyan tekergőző, hajladozó heves mozdulatokkal igyekezett megszabadulni, mint az *Arma* poloska támadása esetén, sőt rágóival a poloska szipókájához is hozzákapott, bár nem sok eredménnyel. A hernyó közben mászással is igyekezett megszabadulni, ezt azonban a poloska úgy ellensúlyozta, hogy a hernyó feszítő, távolodó mozgását mindig szorosan követve utána mászott, helyesebben vele mászott a hernyóval. Ebben az esetben a poloska „kiegyensúlyozó" utánamászása 4 perc múlva megszűnt, bizonyára azért, mert a hernyó hasi (toló) lábai bénulván, haladó mozgásra képtelen lett. A hernyó mozgása ekkor már csak az elülső testfél hajladozására korlátozódott.

A támadástól számított 5—6 perc múlva a hernyó gyakorlatilag mozdulatlanná vált, csupán néha rándult meg fejtájéka. A mozdulatlanná vált hernyót a *Pinthaeus* ugyanúgy lógatja a levélről vagy ágról, mint azt az *Arma* teszi (1. ábra).

A *Pinthaeus* poloskák táplálékfogyasztásának megítéléséhez az eddigi megfigyelések nem elégségesek. A telelés előtt álló imágó poloskák általában eléggé inaktívan viselkedtek, keveset mászkáltak, de röpülési készségük fogságban is sokkal jobban kinyilvánult, mint az *Arma* poloskáké. A 3 *Pinthaeus* poloska 2 hét leforgása alatt (IX. 14—X. 30.) 8 db L_4—$_6$ hernyót szívott ki. Ez nem látszik valami soknak, de tekintetbe kell venni, hogy telelés előtti időszakról volt szó, amikor az imágók táplálékfogyasztása is a minimumra csökkent.

Táplálkozás-ökológiai tekintetben sem Schumacher (1910), sem Weber (1930) még semmit nem tudtak közölni róla. Tempel-nek (1939) viszont sikerült nemcsak táplálkozási körülményeit, hanem tömeges előfordulását is megfigyelni. Fogságban a legkülönbözőbb hernyókat, sőt bogárlárvákat — közöttük

burgonyabogárlárvát — is megölt és kiszívott, de nem kímélte saját fajtársait sem. Hesseni tömeges elszaporodásuk egy *Lymantria dispar* gradációval volt kapcsolatos, ahol a *Troilus luridus*-szal egyetemben jelentékenyen hozzájárultak a hernyók pusztításához.

A fentihez hasonló környezeti viszonyok között figyelt meg Szalay-Marzsó L. *Lymantria dispar* tojásait szívogató L_5 *Pinthaeus* példányokat (Nyíregyháza — Sóstó, tölgyerdő) 1955 augusztusában.

Fogságban nemcsak a *Hyphantria* hernyókból táplálkoztak, hanem vizes vattából (2. ábra), valamint több ízben *Acer negundo* leveléréből is nedvességet szívtak.

2. ábra. Nedves vattából szívogató Pinthaeus (Nagy B. felv.)

Fig. 2. Pinthaeus sucking from wet wadding (Orig.)

Életciklusáról igen keveset tudunk. Schumacher (1910) gyűjtési dátumaiból látható, hogy imágó alakban májustól októberig található. Minden valószínűség szerint imágó alakban telel. Fogságban tartott példányaink közül a hím még októberben, az egyik nőstény november folyamán, a másik nőstény pedig a tél folyamán a szabadba állított, lombbal telített virágcserépben pusztult el. Az utóbbi példány csápjai — elpusztult állapotban is — ugyanúgy a mell, illetve a mellre hajtott szipóka alá voltak hajtva, mint a telelésben levő *Arma* poloskáké.

Nyíregyházán, 1954. aug. 23-án gyűjtött (Tetmajer N.) hím példány zsugorodott, nem teljesen színezett voltából arra következtethetünk, hogy a gyűjtést közvetlenül megelőző időben alakulhatott át imágóvá.

Az újfehértói példányok mérete: hím 12,5, nőstények 14,5, 15,0 mm (szárny nélkül).

A *Pinthaeus sanguinipes*, bár jóformán az egész Kárpát-medence területéről ismert, de gyakorinak nem mondható. A Fauna Regni Hungariae (1897) 13 helyről említi, amelyek közül a Nagyalföldre mindössze 2 lelőhely esik (Budapest, Szeged).

Hyphantria-fészekből Újfehértón kívül csak Berhidáról került még elő (Szalay-Marzsó L. — Reichart G. 1955. szept. 20. nőstény).

A *Troilus (Podisus) luridus* F. csupán egyetlen esetben került elő *Hyphantria*-fészekből (gyűjtötte Tetmajer N. Nyíregyháza — Sóstó, 1954. júl. végén), de ekkor sem hernyószívás közben. Minden joggal feltehető azonban, hogy *Hyphantria* hernyókból táplálkozhatik. Schumacher (1910) több (más szerzőktől átvett) adatot említ, amelyek a *Troilus*-ok szőrös hernyók *(Orgya antiqua* L., *Lymantria monacha* L.) fogyasztására vonatkoznak.

A gyűjtött példány utolsó fejlődési stádiumban levő lárva volt, amelyből (a Nyíregyházi Hyphantria Kutatólaboratóriumban) az imágó aug. első napjaiban fejlődött ki.

Elsősorban az erdős vidékek állata, úgyhogy *Hyphantria* populációk korlátozásában csak alkalomszerű és kis szerepe várható.

Irodalom

Schumacher, F. (1910): Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Asopiden. — Ztschr. wiss. Insektenbiol. VI. 263—266, 376—383, 430—437; VII. 40—47.
Tempel, W. (1939): Ein Massenauftreten von Asopinen (Hemiptera, Pentatomidae). — Arb. physiol. angew. Entom. Berlin—Dahlem, VI. 51—56.
Weber, H. (1930): Biologie der Hemipteren. Eine Naturgeschichte der Schnabelkerfe. Berlin. pp. 543.

ХИЩНИЕ КЛОПЫ Pinthaeus и Troilus ОБНАРУЖЕННЫЕ В НОВЕЙШЕЕ ВРЕМЯ В ГНЕЗДАХ ГУСЕНЦ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ

Надь Б.

Резюме

В силу непродолжительной связи между хищником и добычей о хищниках американской белой бабочки накоплено гораздо меньше сведений чем о ее паразитах. Клоп *Arma custos* F. известен как хищник американской белой бабчоки начиная с 1952 г. Впоследствии, в 1954 г. были найдены имаго *Pinthaeus sanguinipes* F. и в 1955 г. — личники *Troilus (Podisus) luridus* F. в гнездах гусениц американской белой бабочки. Однако, из них только *Pinthaeus* был найден при нападении на гусениц, в то время о *Troilus* — зная его образ жизни — мы только предполагаем, что он мог становиться хищником также и гусениц американской белой бабочки.

Pinthaeus — более склонный летать — оказался немного менее умелым хищником гусениц чем клоп *Arma*. Имаго *Pinthaeus* приводил личинку американской белой бабочки шестого возраста в неподвижное состояние в течение 5—6 минут уколом между брюшные ноги, причем в другом случае личинка четвертого возраста, пораненная на боку, двигалась после укола еще в течение почти целого часа. В плену этот вид сосал не только сок тела гусениц американской белой бабочки, но также воду (из ваты) и сок растениий *(Acer negundo)*. До сих пор в Венгрии известно пока мало местонахождений клопа *Pinthaeus*. В гнездах гусениц американской белой бабочки он был найден помимо с. Уйфехерто (Северо-Восточная Венгрия) только в с. Берхида (Задунайщина).

RECENTLY OBSERVED PREDATORY BUGS (PINTHAEUS, TROILUS) LIVING IN NESTS OF HYPHANTRIA LARVAE

By B. Nagy

Summary

As a consequence of the short termed connection between predator and its prey, our knowledge concerning the predators of *Hyphantria cunea* is far less complete than that of its parasites. After having established *Arma custos* F. as early as in 1952 as a predator of H. cunea, in 1954 adults of *Pinthaeus sanguinipes*

F. and in 1955 larvae of *Troilus (Podisus) luridus* F. were found in the nests of *H. cunea*. From among the latter only *Pinthaeus* was observed in attacking in fact caterpillars. Knowing the habits of *Troilus*, we only presume that it may got accustomed to attack *Hyphantria* larvae.

Pinthaeus, more quick in flying, was to some extent less capable in sticking caterpillars than *Arma*. The adult of Pinthaeus made in 5—6 minutes inactive a L_6 *Hyphantria* with stings directed to the abdominal legs, but in other cases a L_4 *Hyphantria* was still moving even one hour after a sting in its side. In captivity it suck water (from wadding), and also the sap of *Acer negundo*. *Pinthaeus* has been recorded so far in Hungary only from a few localities. Aside from Újfehértó (NE Hungary) it was only found at Berhida (Transdanubia) in *Hyphantria* nests.

AZ ARZÉNVEGYÜLETEK HELYETTESÍTÉSE GYÜMÖLCSÖSÖKBEN

BOGNÁR SÁNDOR, FEKETE ZOLTÁN és SZABÓ KÁROLY

Bevezetés

Az alma rágókártevői, különösen az almamoly *(Cydia pomonella* L.) elleni védekezés a gyümölcsösök állandó növényvédelmi feladatai közé tartozik! Az almamoly mint évről évre megjelenő kártevő komoly gondot okoz a gyümölcstermesztőknek, annyira, hogy állandó és jól szervezett védekezés nélkül almatermesztés elképzelhetetlen.

A külföldi gyakorlatot követve, az alma rágókártevői ellen a korábban alkalmazott nikotin helyett hazánkban is áttértek az arzénvegyületek általános használatára. Első alkalommal 1878-ban, az USA-ban alkalmazták az arzenátokat almamoly ellen, s azóta is a mész- és ólomarzenát a legközismertebb szerek közé tartozik. Az idők folyamán azonban egyre állandóbb jelleggel jelentkeztek az ún. „arzén-gondok", melyek két nagyobb csoportra oszthatók:

1. az arzénvegyületek növénykárosító (phytocid) hatása, amelynek következményei a közismert „perzselések",

2. a hatásfok szemszögéből is aggasztó tünetek, azaz tökéletlen védőhatás.

Mindkét természetű hátrány biológiai, illetve biokémiai okokra vezethető vissza és kiküszöbölésére számtalan kísérlet és javaslat született. A fejlődő növényvédőszer ipar pl. az „arzén-perzselések" mérséklését fiziológiailag kedvező hatású adalék anyagok (pl. vassók) alkalmazásával, a hatásfok javítását pedig új aktív anyagok kombinálásával próbálta kedvezően befolyásolni. Ezek a kísérletek azonban a hibák kiküszöbölésében rendszerint csak részleges megoldást jelentettek, s ugyanakkor lényegesen drágították a védekezési eljárást.

A biológiai és biokémiai kérdésekkel később részletesebben is kívánunk foglalkozni. Itt szeretnénk azonban megemlíteni, hogy hazai viszonylatban a fentieken kívül az arzén helyettesítése elsőrendű feladattá vált gazdasági és szociális szempontból is, a következő körülmények miatt:

a) Az arzénvegyületek rendkívül mérgezősége indokolta, hogy a dolgozók egészségére nézve kevésbé veszélyes védekezőszert tudjunk a gyümölcsvédelem céljaira ajánlani.

b) Az arzénvegyületek mérgezőségéből igen *fontos* gazdasági hátrány is származott. A háztáji gyümölcsösökben a gyerekek, szárnyasok, kis háziállatok miatt nem mertek arzénnel permetezni, s a termés nagy része természetesen

a kártevők prédájává vált. Ha figyelembe vesszük, hogy gyümölcsfaállományunknak több mint a fele a háztáji kertekben van, könnyen beláthatjuk, hogy milyen felmérhetetlenül nagy kár származott abból, hogy kevésbé mérgező, de jó hatásfokú anyag nem állott a védekezés rendelkezésére.

c) Az arzéntartalmú szerek fő nyersanyagát, az arzénsót vagy arzénessavat kizárólag külföldről lehet beszerezni és nincs lehetőség, illetve kilátás arra, hogy ezen nyersanyagokat hazailag és hazai alapanyagokból előállíthassuk.

d) A külföldről behozatalra kerülő nyersanyagok minősége gyakran változó és az elmúlt tíz év során lényegesen leromlott. Ezért egy különleges gyártástechnológia bevezetésére lett volna szükség, ami viszont komoly beruházási feladatot és ugyanakkor a készítmény drágulását jelentette volna.

e) A különleges gyártástechnológia alkalmazása nélkül természetesen romlott a hazai mészarzenát készítmények minősége is. Ennek is nagy szerep jutott abban, hogy az arzénes permetezések gyakorlati hatásfoka az elmúlt két-három év során alig haladta meg az 50%-ot. (A hatásfokot az Abbot-féle képlettel számítjuk.)

Az arzénhelyettesítés szükségességének biológiai okai

Az arzénes szerek gyenge hatásfokának, a készítmények minőségi hiányosságai mellett, kétségtelenül biológiai okai is vannak. Ezek két csoportba sorolhatók:

1. A sodrómolyok utóbbi években megfigyelt gradációja és az ebből származó jelentős kártétel, mert a mészarzenátos permetezés nem nyújt védelmet a sodrómolyok ellen.

2. Külföldi megfigyelések alapján valószínű, hogy az „arzénmegszokás" és ellenálló rasszok kialakulása is szerepet nyert az almamoly elleni hatásfok csökkenésében.

Különösen az előbbi pontban említett körülmény hatott sürgetőleg a kísérletezésre. Már Husz (1949) megemlíti, hogy az almamoly elleni kísérlete folyamán feltűnt, hogy milyen sok almát rongálnak meg az ún. almailonca (*Adoxophyes orana* F.) és a sodrómolylepkék (*Spilonota ocellana*, *Recurvaria nanella* stb.) hernyói, amelyek gyümölcsrongáló tevékenysége olykor nehezen különböztethető meg az almamolyétól és nem egy esetben az almamolyéval vetekedő károkat okozott az almatermésben. Husz (1949) megfigyeléseit Reichart (1953) adatai és Dániel Lajos 1953. évi nyírségi felvételei is igazolják.

Reichart (1953) szerint a sodrómoly fertőzés 1951 tavaszán, néhány megfigyelési helyen az 1. táblázat szerint alakult.

Dániel szóbeli közlése alapján 1953 őszén az alma férgesedését a 2. táblázat szemlélteti.

Mindkét táblázatban feltűnő a nagymérvű sodrómoly fertőzés. Különösen figyelemre méltók a 2. táblázat adatai, ahol a jelentéktelen almamoly fertőzés mellett a sodrómolyok érzékeny kárt okoztak, egyben bizonyságul szolgál arra, hogy mészarzenátos permetezéssel a sodrómolyoktól eredő kárt nem vagy csak alig tudjuk csökkenteni.

1. táblázat

Sodrómoly fertőzés 1951 tavaszán kezelésben nem részesült almafákon

Hely	Almafajta, a fák fertőzési %-a	Fertőzési %-ok átlaga
Budapest	Batul: 27; 25,5; 26,1	26,2
Kecskemét	Asztraháni Fehér: 22; 11,3; 18; 24	19
	Jonathán: 27,5; 9,5; 11,5; 15,3; 11; 11,5; 13,3; 19; 5,8; 8,3;	13,3
Pomáz—Dolina puszta	Batul: 34,2; 30,3; 33,8; 28,5; 31	32
	Parmen: 19,5; 39,5; 30,8; 55,8; 57	40,6
	Jonathán: 26,2; 44,8; 50,5; 59; 45,3	45,2

2. táblázat

A szüretelt alma férgesedése 1953 őszén Szabolcs-Szatmár megyében

Hely	Almafajta és minősége	Almamoly	Sodrómolyok
		kártétele %-ban	
Biri ÁG.	— szedett	0,76	47,25
Balkányi ÁG	— szedett	1,77	23,75
Nyirbogdányi ÁG	Kasseli Ranett szedett	0,06	11,5
	Jonathán szedett	0,8	37,8
	Jonathán hullott	0,9	52,3
	Kasseli Ranett hullott	2,7	24,5
Berkeszi ÁG	Jonathán szedett	1,5	43,5
	Batul hullott	1,0	34,7

Számos külföldi kutató számol be arról, hogy az ólom és kalciumarzenáttal szemben az almamoly fokozatosan rezisztenssé válhat.

A rezisztens rasszok kialakulásában Palm (1950) szerint a főszerepet az játssza, hogy a gazdaságokban takarékosságból kis méregdózist alkalmaznak. Ezenfelül más okok is közrejátszanak, pl. a helytelen időpontban való permetezés vagy a készítmény alkalmatlan fizikai formája. Hazai viszonylatban inkább e két utóbbi okban kereshető a rezisztencia, arzénmegszokás kifejlődésének oka.

Mindezen szempontok és ismeretek figyelembevételével fogtunk hozzá a mészarzenát helyettesíthetőségének tanulmányozásához. Tudomásunk volt arról, hogy 1938 óta számtalan új szerves inszekticidet próbáltak ki az almamoly ellen.

Ezen kísérletezések közül csak a legjelentősebbeket említjük meg. 1938-ban Smith, Siegler és Munger (1930) a szemikarbazonokat, 1942-ben Siegler és Bowen a N-szubsztituált carbonsavamid származékokat, 1944-ben Siegler és Gertler a N-szubsztituált benzamideket, ugyanebben az évben Siegler,

Schechter és Haller (1944) a ricint és a ricinint (1,2-dihidro 4-metoxi-1-metil-oxo-nikotin-nitritet), a következő években Canaga a különböző szulfonátokat vizsgálta meg almamoly elleni toxicitás szempontjából.

Nagy kutatási fejezetet nyitott Mitchell és Webb felfedezése, amely szerint a fentiazin (tiodifenilamin) specifikusan hatásos szer almamoly és kukoricamoly ellen.

Mindezeket az eredményeket, amelyeket külföldi kutatók szintetikus gyomormérgek kutatása során értek el, árnyékba borította új típusú kontakt inszekticidek felfedezése.

Kül- és belföldi úttörő munkák már a negyvenes évek végén rávilágítottak arra, hogy a DDT típusú készítményekkel viszonylag jó eredményt lehet az almarágó kártevők ellen elérni. Ezek az eredmények megközelítették a mészarzenátos kezelést, de még mindig nem biztosították a várt és kívánt eredményt. Külföldi kutatók főleg Hogan (1947); Kemp 1948) és Siegler (1948) folytattak széleskörű kutató munkát remélve, hogy a megoldás ebben az irányban megtalálható. Belföldön a Husz (1949) Szelényi, Terényi és Viktorin (1953), továbbá Reichart (1953), majd Braun és Claus által kezdeményezett és végzett úttörő munka értéke elsősorban abban áll, hogy bizonyították ezt a hipotézist és annak elvi lehetőségét, hogy a DDT típusú készítmények e célra felhasználhatók.

1. ábra. Darzinnal (mészarzenát) permetezett lombját vesztett Jonathán almafa
(Foto: Magyar Foto (Bereth Ferenc))

Abb. 1. Mit Darsin (Kalkarsenat) bespritzter Jonathan-Apfelbaum, der infolge der Behandlung sein Laub verlor
(Photo: Magyar Foto [Bereth])

A fentiek ismeretében elképzelésünk abban csúcsosodott ki, hogy ha alkalmas kikészítéssel biztosítani tudjuk a DDT maximális hatékonyságát és hatásállandóságát, úgy minden bizonnyal célhoz érünk.

Első ízben 1953-ban sikerült olyan DDT tartalmú preparátumot előállítani, amely kisparcellás kísérletekben azzal biztatott, hogy az eddigi szereknél jobb hatásfokkal rendelkezik.

Az első évi kisparcellás kísérletek eredményeit 1954-ben nagyparcellás üzemi kísérletekkel, 1955-ben pedig több kat. holdon, teljesen üzemi körülmények között ellenőriztük. Ezek, különösen az 1954. évi kísérletek (1955-ben nagyon gyenge volt az almamoly fertőzés!) az új típusú DDT készítményekre nézve még jobb eredményt szolgáltattak, mert az új anyag az alma- és sodrómolyok ellen 86—97,8 % hatásfokot ért el, szemben a mészarzenát (Darzin) 40—60 %-os hatásfokával!

Az új készítményt előállítási és fizikai sajátosságai miatt „mikrokristályos DDT"-nek neveztük el. A mikrokristályos DDT összetételére és kikészítésére nézve elvileg is új megoldást képvisel! Az eddigi rovarölő készítmények általánosságban a hatóanyagon kívül ásványi eredetű, szilárd halmazállapotú

2. ábra. Mikrokristályos DDT-vel permetezett üde lombozatú Jonathán almafa
[Foto: Magyar Foto (Bereth Ferenc)]

Abb. 2. Mit mikrokristallinischem DDT bespritzter Jonathan-Apfelbaum, der sein Laub in voller Frische bewahrte
[Photo: Magyar Foto (Bereth)]

3. ábra. Darzinnal permetezett levéltelen Jonathán ágrész
(Foto Fekete Zoltán)

Abb. 3. Teilansicht eines mit Darsin bespritzten, entlaubten Jonathan-Apfelbaum-astes
(Photo Z. Fekete)

hígító- és vivőanyagokat, emulziók esetében alkalmas szerves oldószereket, emulgátorokat tartalmaztak. Ezek az anyagok, a puha szerves hatóanyagokat tartalmazó készítményekben, elsősorban a hatóanyag aprithatóságát, finom elosztását voltak hivatottak szolgálni. Ugyanakkor az irodalomban állandó és döntésre nem jutó vita folyt a segédanyagoknak a készítmények hatásfokára vonatkozó szerepéről. Legtöbb szakértő viszont megegyezett abban, hogy alkalmatlan minőségű (pl. makrodiszperz, polidiszperz, a hatóanyaggal oldatot képező stb.) segédanyagok vagy járulékos komponensek csökkentik az aktív anyagok biológiai hatásfokát.

A készítményekben, amelyek az eddigi szokásos gyakorlat szerint készültek, a járulékos és segédanyagok tömegükben a hatóanyag többszörösét tették ki. Természetesen ezért a kis hányadban jelenlevő hatóanyag minőségi ellenőrzése a gyártás folyamán, valamint a megkívánt uniformitás biztosítása nehézségekbe ütközött vagy teljesen lehetetlen volt.

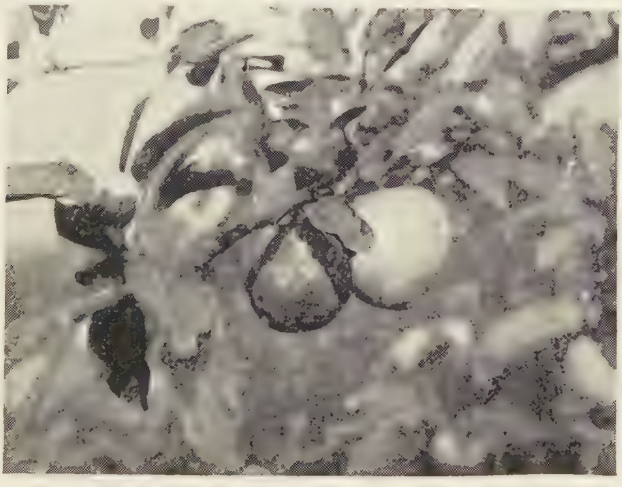
A mikrokristályos DDT-ben nem szerepeltettük a szokásos hígító- és vivőanyagokat és előállításánál kizárólag a hatóanyag fizikai és kémiai sajátságaira kellett figyelemmel lenni. Ezt a különleges aprítási eljárás kidolgozásával tudtuk

4. ábra. Mikrokristályos DDT-vel permetezett Bellefleur ágrész

(Foto Bognár Sándor)

Abb. 4. Teilansicht eines mit mikrokristallinischem DDT bespritzen Bellefleur-Apfelbaumastes

(Photo S .Bognár)



5. ábra. Darzinnal permetezett perzselt Bellefleur almák

(Foto Bognár Sándor)

Abb. 5. Mit Darsin bespritzte, verbrannte Bellefleur-Apfel

(Photo S. Bognár)

6. ábra. Mikrokristályos DDT-vel permetezett Bellefleur almák

(Foto Bognár Sándor)

Abb. 6. Mit mikrokristallinischem DDT bespritzte Bellefleur Apfel

(Photo S. Bognár)

biztosítani. Ezáltal kiküszöböltük a ballasztanyagok befolyását az aktív anyag hatékonyságára nézve.

Az 1953. évi kisparcellás kísérletek részletes ismertetésétől eltekintünk, mivel azok csupán előkísérletnek tekinthetők és leírásuk terjedelmessé tenné a közleményt.

Szabadföldi kísérletek

A kezelések mérete és általános módszere

Az első évi (1953) kisparcellás kísérletekben az új anyagra vonatkozóan nyert eredményeket, 1954-ben nagyparcellás üzemi kísérletekkel az Ágasegyházi Állami Gazdaságban mintegy 1 kat. holdon, a Taksonyi Állami Gazdaság Hermina majori üzemegységében 3 kat. holdon, 1955-ben pedig teljesen üzemi körülmények között a Tápiószelei Kísérleti Gazdaság Liszenko üzemegységében 6 kat. holdon, a Nyárlőrinci Állami Gazdaságban 10 kat. holdon és a Kecskeméti Mezőgazdasági Technikum Tangazdaságában (Kisfái) 8 kat. holdon ellenőriztük. A mikrokristályos DDT-n kívül kipróbáltuk, illetőleg összehasonlítottuk a Darzint és annak javított változatát Arzola T paszta és Arzola T por formájában. Figyelemmel kísértük a gazdaság által Darzinnal kezelt fákat (mint szerkontrollt), amit még a kezeletlen (abszolút kontroll) fák megfigyelései egészítettek ki. Szükségesnek tartjuk megjegyezni, hogy az 1955-ben végzett kísérletek a gazdasági gyakorlatnak megfelelően teljesen üzemi körülmények között folytak, ún. komplex védekezés formájában, különös tekintettel az almafaliszthárnatra. Az ezzel kapcsolatos eredményekről mások és máshol adnak majd számot.

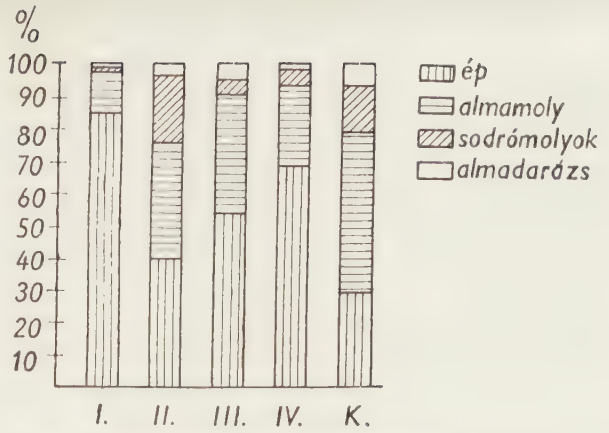
A kísérleti anyag leírása és alkalmazása

Az új mikrokristályos DDT paszta formájú készítmény. A paszta összetétele a következő:

25 % p,p′ — DDT, amely technikai termék formájában van applikálva,
6 % szulfitlúg por,
2 % tylose,
9—11 % emulgátor,
többi 100 %-ig víz.

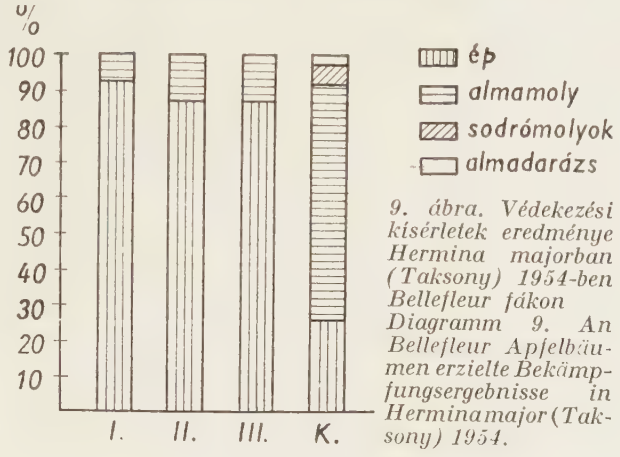
7. ábra. Védekezési kísérletek eredménye Ágasegyházán 1954-ben Jonathán fákon

Diagramm 7. An Jonathan Apfelbäumen erzielte Bekämpfungsergebnisse in Ágasegyháza, 1954.



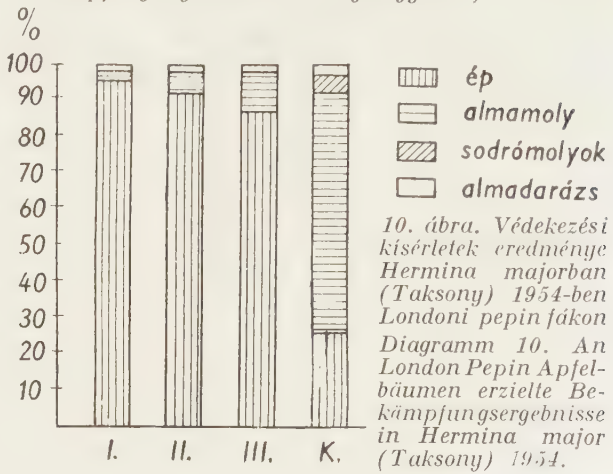
8. ábra. Védekezési kísérletek eredménye Ágashegyházán 1954-ben Téli aranyparmen fákon

Diagramm 8. An Goldparmenbäumen erzielte Bekämpfungsergebnisse in Ágasegyháza, 1954.



9. ábra. Védekezési kísérletek eredménye Hermina majorban (Taksony) 1954-ben Bellefleur fákon

Diagramm 9. An Bellefleur Apfelbäumen erzielte Bekämpfungsergebnisse in Hermina major (Taksony) 1954.



10. ábra. Védekezési kísérletek eredménye Hermina majorban (Taksony) 1954-ben Londoni pepin fákon

Diagramm 10. An London Pepin Apfelbäumen erzielte Bekämpfungsergebnisse in Hermina major (Taksony) 1954.

Tekintettel a paszta formára, a készítmény tárolása több gondosságot igényel, mint az ismert por formájú, DDT tartalmú permetezőszerek (Hungária Matador). Nagyjából azonos körülményeket kellett biztosítani a tárolás során a készítménynek az olajos DDT emulziókkal (Holló 10, Burgol 10 stb.).

Száraz, hűvös, de fagymentes helyen kellett raktározni. Kimérés után a jól záró csomagoló edényzetet ismét gondosan kell zárni.

Felhasználás során 0,4 %-os koncentrációban alkalmaztuk, azaz 1 hl vízhez 0,4 kg (40 dkg) pasztát használtunk. A permetlé készítése a más típusú permetezőszereknél ismert módon történt, a kimért anyagot eleinte kevés vízzel állandó keverés közben tejszerűvé hígítottuk, majd ezt a tömény oldatot hígítottuk a kívánt térfogatra.

Az anyag vízkeménységgel szemben nem mutatott érzékenységet.

Az anyag rendkívül finom szemcse nagyságú volt, átlagos szemcseméret 1—5 mikron között. Ezért és szilárd hígítókomponensek hiányában nem hagyott a lombozaton erős, jól látható bevonatot, aminek eredményeképpen a fák lombozata az egész vegetációs időszak alatt üde zöld maradt.

A kiértékelés mérete és általános módszere

A gyümölcsösök rágókártevői ellen végzett védekezési kísérletek kiértékelése és azok eredményeinek rögzítése nagy volumenű munkát és komoly feladatot jelent. A rovarkártétel pontos kiértékelésére az egyes külön kezelésű parcellákból a kísérletek beindításakor 10—10 fát jelöltünk ki. A kiértékelendő fák kijelölésénél a következőkre voltunk tekintettel. Mindenekelőtt a fák egyforma berakódottságára, a szegélyhatás kiküszöbölésére és nem utolsó sorban a fák azonos korára.

A későbbi tévedések elkerülése végett a kijelölt fákat számokkal láttuk el.

A kísérleti permetezések biológiai értékének számszerű rögzítését, már a kötődés utáni élettani hullás befejeztével megkezdtük. Ez időtől kezdve egészen a szüretig 10 alkalommal fánként külön-külön megszámoltuk a számozott fák hullott gyümölcsét, mindenkor megjelölve az egyes rovarkártételek számarányát. A hullott gyümölcsöt a kárkép alapján mindenkor 4 csoportra különítettük el, úgymint: ép, almamolytól, sodrómolyoktól — és poloskaszagu almadarázstól fertőzöttekre. Minderre azért volt szükség, mert csak a hullás és a fáról szedett gyümölcs összege alapján lehet megbízható képet alkotni az alkalmazott szerek hatásfokáról, illetőleg a fa teljes kötéséről, mert az egyes kártevők fertőzésének fokát mindig a teljes kötéshez viszonyítjuk. Ennek bizonyítására szolgáljon a következő néhány adat, mely szerint 1954-ben Hermina majorban a kezeletlen parcella teljes kötésének 48 %-a rovarkárosodás következtében lehullott, ugyanakkor a kezelt parcellák termésének csupán 10 % (DDT), 11,9 % (Arzola T pép) és 15,1 %-a (Arzola T por) hullott le. A hullott gyümölcsök felszámolásával egy időben biológiai megfigyeléseket is végeztünk, különös tekintettel az almamoly lepkék rajzására, illetőleg a hernyók befurakodási helyére, idejére, valamint a kísérleti anyag más kártevőkre, illetve parazitákra gyakorolt hatására nézve. Itt kívánjuk megjegyezni azt is, hogy az ún. gazdasági kezelésben részesült fák rovarkároktól való fertőzöttsége nem általánosítható az egész gazdaságra, mert mint ismeretes, egy gyümölcsös

almamolytól való fertőzöttsége nem egyöntetű, hanem foltokban mutatkozik. Erre és a kísérlet egzaktságára való tekintettel a gazdasági kezelésű kontroll fákat, a kísérleti tábla közvetlen szomszédságában jelöltük ki.

A kiértékelés során nemcsak darab szerinti, hanem a szüretelés alkalmával mennyiségi értékelést is végeztünk. Ezzel az egyes parcellák termésmennyisége közötti esetleges súlykülönbséget kívántuk megállapítani. A súlyértékelés során a termést csak rovarkárosítottra és épre választottuk szét és így mértük le (lásd a 8. táblázatot).

A kísérleti körülmények és eredmények egyenkénti részletes ismertetése

1954. évi kísérletek

Ez évben a két helyen végzett védekezési kísérlet adatait a 3—8. táblázatban foglaljuk össze.

3. táblázat

Ágasegyházi védekezési kísérlet

Sorszám	Alkalmazott szer és töménysége	A kísérleti fák száma	
		Parmen db	Jonathán db
I.	Mikrokristályos DDT 0,4 %	160	180
II.	Arzola T paszta 2,0 %	60	60
III.	Arzola T por 0,8 %	60	60
IV.	Darzin 0,75 % + bordóilé	160	60
K.	Kezeletlen parcella	40	30

A permetezéseket a következő időpontok szerint végezték:

1. permetezés május 25—26,
2. „ jún. 3— 4,
3. „ jún. 17—18,
4. „ júl. 1— 2,
5. permetezés júl. 15—16,
6. „ júl. 26—27,
7. „ aug. 9—10,
8. „ aug. 25—26.

A Parmen parcella utolsó permetezési időpontja augusztus 9—10, így csak 7 permetezést kapott a Parmen fajtánál korábban kezdődő szüret miatt. A permetezéseket Rex 20-as géppel végeztük a gazdaság gyakorlati módszere és kivitelezése szerint.

A permetezések időpontja:

1. permetezés jún. 2,
2. „ jún. 10,
3. „ jún. 25,
4. „ júl. 10,
5. permetezés júl. 17,
6. „ aug. 7,
7. „ aug. 14.

4. táblázat *Hermina majori védekezési kísérlet*

Sorszám	Alkalmazott szer és töménysége	A kísérleti fák száma	
		Bellefleure db	Londoni db
I.	Mikrokristályos DDT 0,4 %	67	68
II.	Arzola T paszta 2,0 %	27	39
III.	Arzola T por 0,8 %	21	19
IV.	Darzin 0,75 % + bordóilé	10 db vegyes fa	
K.	Kezeletlen parcella	19	19

A 6. permetezés időpontja a júliusi dunai árvíz következtében két héttel eltolódott, mert a kísérleti fák törzse, egészen a koronáig vízben állott.

A permetezéseket Rex 20-as géppel végeztük a gazdaság gyakorlati módszere szerint.

5. táblázat

A védekezési kísérlet eredménye Ágasegyházán, a hullott + fáról szedett alma db %-a alapján

Alkalmazott szer és töménysége	Ép %	Almamoly %	Sodrómolyok %	Almadarázs %
		Jonathán		
I. Mikrokrist. DDT 0,4 %	97,8 ± 0,15	1,9 ± 0,17	0,1 ± 0,00	0,2 ± 0,00
II. Arzola T paszta 2 %	82,7 ± 2,72	11,4 ± 2,60	2,1 ± 0,24	3,8 ± 0,31
III. Arzola T por 0,8 %	79,0 ± 1,29	14,0 ± 0,31	1,7 ± 0,11	5,1 ± 0,19
IV. Darzin 0,75 % + bordóilé	68,2 ± 5,28	18,6 ± 2,26	1,2 ± 0,36	12,0 ± 3,62
K. Kezeletlen	24,9 ± 4,00	61,5 ± 3,82	5,5 ± 0,19	8,1 ± 1,28
		Parmen		
I. Mikrokrist. DDT 0,4 %	86,2 ± 3,5	12,0 ± 3,39	0,5 ± 0,01	1,3 ± 0,16
II. Arzola T paszta 2 %	39,8 ± 1,92	37,7 ± 4,12	19,3 ± 3,23	3,2 ± 0,17
III. Arzola T por 0,8 %	54,6 ± 4,11	36,4 ± 3,81	4,3 ± 0,27	4,6 ± 0,18
IV. Darzin 0,75 % + bordóilé	68,8 ± 2,79	25,2 ± 2,50	5,0 ± 0,27	0,4 ± 0,03
K. Kezeletlen	30,0 ± 1,99	48,7 ± 2,15	13,9 ± 1,60	7,4 ± 1,7

A védekezési kísérlet eredményét az 5—6. táblázatokon kívül még a 7—10. ábra is szemlélteti, ahol a függőleges tengelyen az egyes kártevők fertőzésének %-os arányát, a vízszintes tengelyen pedig az 5—6. táblázatban közölt védekező szereket mutatjuk be.

A védekezési kísérlet variáció analízisének értékszámai alapján a kezeletlen fákkal szembeni különbség szignifikánsnak mondható a Jonathán fajtánál a mikrokristályos DDT-re és a Parmen fákon ugyancsak a mikrokristályos DDT-re nézve, míg a többieknél a különbség már nem látszik biztosítottnak.

Itt jegyezzük meg, hogy egy gyümölcsösben végzett növényvédelmi kísérlet adatainak biometriai értékelése sokkal nagyobb problémát jelent, mint egy szántóföldi növénytermesztő vagy nemesítő kísérlet esetében. Míg az utóbbi esetben a parcellák, illetőleg ismétlések számának emelésével olyan adattömegre tehetünk szert, amelynek alapján a kérdéses kísérlet szignifikáns voltát feltétlen megállapíthatjuk, addig egy rovarkártevő elleni kísérletre — különösen gyümölcsösben — csak részben tekinthetjük érvényesnek ezt a szabályt. Ez az egyes rovarkártevők biológiájából és területi megoszlásából ered. Különösen áll ez az almamolyra és az alma többi rágókártevőire. Közismert tény, hogy az almamoly fertőzés mértéke tájanként változik, sőt a fertőzés foka még az egyugyanazon gyümölcsösben sem mindenütt egyforma (Szelényi, & al. 1953). Viszont a parcellák kijelölésekor előre nem tudhatjuk, hogy a kérdéses esztendőben hogyan és milyen méreteket ölt majd az almamoly fertőzés. A fentiek következtében minden kísérleti helyen csak sötétben tapogatódzunk, amikor a kísérleti fák kijelölésére kerül a sor. Így aztán nagyon is érthető, ha a kutató az egyes kísérleti évek lezárása és a kapott adatok variáció analízise során, az eredmények láttán nem egy esetben tanácstalanul áll.

6. táblázat

A védekezési kísérlet eredménye Hermina majorban, a hullott + fáról szedett alma db %-a alapján

Alkalmazott szer és töménysége	Ép %	Almamoly %	Sodrómolyok %	Almadarázs %
		Bellefleur		
I. Mikrokrist. DDT 0,4 %	94,8 ± 8,2	4,2 ± 0,19	0,3 ± 0,07	0,7 ± 0,05
II. Arzola T paszta 2 %	91,5 ± 11	7,4 ± 2,4	0,03 ± 0,08	1,1 ± 0,3
III. Arzola T por 0,8 %	87,4 ± 13	11,0 ± 2,4	0,4 ± 0,09	1,1 ± 0,03
K. Kezeletlen	36,0 ± 7,0	61,0 ± 2,3	1,4 ± 0,30	1,5 ± 0,03
		Londoni		
I. Mikrokrist. DDT 0,4 %	95,1 ± 8,8	4,0 ± 1,3	0,4 ± 0,02	0,5 ± 0,06
II. Arzola T paszta 2 %	87,2 ± 10	11,5 ± 2,2	0,9 ± 0,2	0,4 ± 0,05
III. Arzola T por 0,8 %	87,1 ± 11	11,3 ± 1,99	1,3 ± 0,1	0,3 ± 0,09
K. Kezeletlen	26,0 ± 8	67,0 ± 3,5	5,0 ± 0,5	2,0 ± 0,03

A gazdaság által kezelt (Darzin 0,75 % + bordóilé) fákról a termést a megbeszélt időpont előtt tévedésből részben leszedték, így azok termését a közöltekhez hasonlóan nem értékelhettük ki. Meg kellett elégednünk annyival, hogy a megmaradt fák termését „férges" és ép csoportra különítettük el. Ezek alapján a gazdasági kezelésben részesült parcella bruttó fertőzése 40,8 % volt.

A 6. táblázatban közölt adatok megbízhatóságáról, illetőleg biztosítottságáról lényegében hasonló mondható, mint az 5. táblázat adataira, kiegészítve azzal, hogy a mikrokristályos DDT-n kívül valamennyi szignifikánsnak mondható, azzal a megszorítással, hogy a legbiztosabb különbség a mikrokristályos DDT javára írható.

A mészarzenátos és a mikrokristályos DDT összehasonlítására hatásfok átlagot is közlünk, amelyet Wardle (19) munkája alapján Abbot következő függvénye szerint számítottunk ki.

Hatásfok: $\frac{x - y}{x} \cdot 100$, ahol az x az alapfertőzés (kezeletlen fák) %-át, az y a kezelt parcella fertőzési %-át jelenti.

7. táblázat

Az alkalmazott permetezések átlagos (Ágasegyháza + Hermina major) hatásfoka a kezeletlen kontrollhoz viszonyítva

Alkalmazott szer és töménysége	Hatásfok %
I. Mikrokristályos DDT, 0,4 %	91,2
II. Arzola T por, 0,8 %	67,6
III. Arzola T paszta 2 %	58,5
IV. Gazdasági (Darzin 0,75 % + bordóilé)	51,0
K. Kezeletlen	00,0

Amint a táblázat adataiból is kitűnik, nagy különbség van a mikrokristályos DDT és az arzénes szerek relatív védőértéke között, ami remélhetőleg az új készítmény gyakorlati bevezetése után országos viszonylatban sok millió forintos többletértéket fog eredményezni.

A darab szerinti értékelésen túl, a szüret alkalmával végzett mennyiségi értékelés adatait a 8. táblázatban foglaltuk egybe. Ennek szükségességét a gyakorlat írta elő, mert üzemi méretekben történő védekezés eredményét, elsősorban az egyes kezelések közötti mennyiségbeni különbség alapján állapíthatjuk meg. Ha nem is ad annyira megbízható képet, mint a darab szerinti értékelés, mégis építeni lehet rá, annál is inkább, mert elképzelhetetlen, hogy a gyakorlat a kutatás igényeinek megfelelő értékelést végezzen.

A táblázatban látható terméseredmények, tekintve, hogy csak 10 fa átlagát adjuk, nem alkalmasak messzemenő következtetések levonására, de mindenesetre indokolják azt, hogy a jövőben (1955-től) figyelmet szenteljünk az új szerrel (Pernit) kezelt gyümölcsösök termésátlagainak alakulására.

1955. évi kísérletek

Az eredményes első évi üzemi jellegű kísérlet után, 1955-ben már üzemi gyártásból származó mikrokristályos DDT-vel végeztünk nagy területen folyó, a gazdasági gyakorlatban megfelelő üzemi védekezést. Mivel ez az év volt az új készítmény gyakorlati próbatétele, néhány állami gazdaságban a Kertészeti Kutató Intézettel karöltve megfigyeltük az új növényvédőszer hatásfokát, összehasonlítva az eddig használatra előírt mészarzenát hatásfokával. Az értékelés eredményeit és körülményeit a következőkben foglaljuk össze:

A védekezés értékelése Kisfái, Nyárlőrinc, Máriapócs, Tápiószele és Hermina majorban folyt. A kísérletekről a tömörség kedvéért az adatokat táblázatosan közöljük. Az I. és III. jelzésű parcella Pernittel, az V-ös mészarzenáttal (hivatalos menetrend) volt permetezve.

8. táblázat

A kísérleti parcellák termése (csak fáról szedett) kg-ban, Hermina majorban és Ágasegyházán 1954-ben

Sor szám	Védekezőszer	Hely	Almafajta	A kiértékelt 10 fa össztermése kg-ban		Kontrollhoz viszonyított termésmennyiség	
				Ép	Rágott	kg	%
I.	Mikrokristályos DDT	Hermina	Bellefleur	515,—	9,—		
	«	«	Londoni	150,—	9,—	3748,—	336,—
	«	Ágas-	Parmen	1170,—	80,—		
	«	egyháza	Jonathán	1789,—	26,—		
II.	Arzola T paszta	Hermina	Bellefleur	309,—	19,—		
	«	«	Londoni	91,—	11,—	2407,—	215,8
	«	Ágas-	Parmen	387,—	313,—		
	«	egyháza	Jonathán	1167,—	110,—		
III.	Arzola T por	Hermina,	Bellefleur	316,—	39,—		
	«	«	Londoni	190,—	26,—	1975,—	177,—
	«	Ágas-	Parmen	252,—	127,—		
	«	egyháza	Jonathán	942,—	83,—		
K.	Kezeletlen	Hermina,	Bellefleur	176,—	100,—		
	«	«	Londoni	18,6	9,7	115,3	100,—
	«	Ágas-	Parmen	197,—	137,—		
	«	egyháza	Jonathán	245,—	232,—		

1. Kisfái

Az alapfertőzés meglehetősen alacsony volt, így a permetezések eredményeképpen elsősorban mennyiségi és nem minőségi szempontból jelentkezett nagy különbség. A termés értékelése ez alkalommal is előre kijelölt 10—10 fán, a Kertészeti Kutató Intézet hivatalos felvétele alapján, *termőfaegységre vonatkoztatva* történt.

9. táblázat

A védekezési kísérletek mennyiségi eredménye Kisfáiban termőfaegységre vonatkoztatva

Parcellaszám	Ép %	Almamoly %	Sodrómolyok %	Almadarázs %	Termés kg pro termőfaegység	Terméstöbblet %
I.	97,09	2,47	0,020	0,42	163,9	165
III.	95,99	3,42	0,07	0,45	124,7	102
V.	92,61	6,45	0,55	0,39	61,8	—

10. táblázat *A védekezési kísérletek mennyiségi eredménye Nyárlőrincen*

Parcella-szám	Ép %	Moly %	Sodrómolyok %	Almadarázs %	Termés kg pro termőfa-egység	Termés-többlet %
I.	60,37	28,78	5,95	3,98	141,8	159
III.	71,84	19,50	3,93	4,73	124,3	126
V.	25,25	50,35	2,91	21,49	54,9	—
Gazdasági kontroll	5,27	56,12	1,22	37,39	—	—

A terméstöbbletet faegységre átszámítva az V-ös parcellához mérten adtuk meg.

2. Nyárlőrinc

Itt homlokegyenesen ellenkező volt a helyzet, mert rendkívül erős fertőzés alakult ki, így a különbségek elsősorban minőségi szempontból kiugróak.

A permetezések végrehajtása a gyakori esőzések és más nehézségek (géphiba stb.) miatt nem volt zökkenőmentes. Ennek tudható be, hogy az arzénes kezelések nyomán rendkívül nagymértékű fertőzés alakulhatott ki. (Lásd az V.-ös és Gazdasági változatot.) Nagy jelentőségű az a tény, hogy a Pernit még ilyen körülmények között is gyakorlatilag jó védelmet biztosított.

Szükségesnek tartjuk még megjegyezni, hogy az I., III. és az V-ös parcellán a gazdasági kezeltekkel szemben az almadarázs fertőzésének mértékét úgy sikerült lényegesen leszorítanunk, hogy május 17-ig három, illetőleg egy alkalommal 1,5—2%-os Agritoxszal permeteztünk! Az elért eredmények Nagy *(1954)* eddigi vizsgálatait igazolják.

3. Hermina major

Az alapfertőzés itt is alacsony volt, hasonlóan Kisfáihoz.

11. táblázat

A védekezési kísérletek mennyiségi eredménye Hermina majorban

Parcella-szám	Ép %	Moly %	Sodrómolyok %	Almadarázs %	Termés kg pro termőfa-egység	Termés-többlet %
I.	99,76	0,2	0,04	—	143,—	43
III.	95,85	3,4	0,7	0,05	189,—	89
V.	92,90	3,9	3,2	0,002	99,8	—
Gazdasági kezelés	—	—	—	—	96,6	—
Kezeletlen	84,3	6,99	8,7	0,01	92,0	—

A gyenge alapfertőzés következtében a különbségek ezúttal is mennyiségi szempontból fontosak. A hozamot a gazdaság írásban közölte, s azok a tábla nagyságától függően 100—200 termőfaegységből számolva, az egész kísérletbe vont tábla átlagára vonatkoznak.

4. Tápiószele

A valamivel nagyobb alapfertőzés még mindig csekélynek tekinthető, Nyárlőrinchez, illetőleg az 1951. évhez viszonyítva. Ezért a különbség inkább a mennyiségi értékelés során szembetűnő, de egyben a fertőzöttség alapján látható különbség is szignifikánsnak tekinthető.

12. táblázat

A védekezési kísérlet mennyiségi eredménye Tápiószelén

Parcella-szám	Ép %	Almamoly %	Sodrómolyok %	Almadarázs %	Termés kg pro termőfa-egység	Termés-többlet %
III.	91,4	4,8	3,5	0,3	155	41
V.	90,7	6,4	2,6	0,3	103,2	—
Kezeletlen	73,6	17,7	7,0	1,7	76,5	—

A parcellák 30 (kezeletlen) — 200 termőfaegység nagyságúak voltak. A termésátlagot a gazdaság mérte le és számította ki termőfaegységre.

5. Máriapócs

A gazdaság, munkatorlódás következtében, a parcellák termését különkülön nem mérte le, de a számszerű értékelésre kijelölt fák termésén a mennyiségi értékelést is elvégeztük, megjegyezve azt, hogy az ún. gazdasági kezelésben részesült fák közül csupán 1 fa termését, azoknál is csak a fáról szedett termés alapján értékelhettük ki.

13. táblázat

A védekezési kísérletek eredménye Máriapócson

Parcella-szám	Ép %	Moly %	Sodrómolyok %	Almadarázs %	Fánkénti termés kg	Többlet %
I.	95,8	0,8	3,4	—	210	135
III.	95,1	0,3	4,6	—	220	145
Gazdasági	70,7	2,9	26,4	—	90	—

A terméseredményekre vonatkozó adatoknál természetesen azt is figyelembe kell venni, hogy az almamoly elleni védekezésen kívül a nevezett parcellák lisztharmat ellen is új, különleges kezelést kaptak, s annak is bizonyára jelentős

termésátalakító hatása érvényesült. A nagyobb, sok esetben rendkívül nagy terméstöbblet viszont összhangban van a múlt évi üzemi kísérletek Pernites eredményével, amely kísérletekben akkor más permetezőszer nem szerepelt.

Az összehasonlíthatóság kedvéért az alábbiakban közöljük a különböző telepeken folytatott kezelések számát és módját, különös tekintettel a rovarkártevők elleni védekezésre.

Az I, III, és V. permetezési rendszerben közvetlenül a sziromhullás után 1,5—2%-os Agritoxot permeteztek, kivéve Nyárlőrincet, ahol az I, III rendszerben három alkalommal permeteztek Agritoxszal, (közvetlen a levélrügyek kinyílása után, másodszor zöldbimbós állapotban, harmadszor pedig közvetlen a sziromhullás után), míg az V. permetezési rendszerben csupán egy alkalommal, közvetlen a sziromhullás után permeteztek Agritoxszal. A későbbiek során, különös tekintettel az alma- és sodrómolyokra, 14—18 napi időközökben, szükség esetén 8 napi időközökben, összesen 6 alkalommal kaptak 0,4%-os Pernitet az I., és III.-as parcellák.

Az V-ös menetrendnél azonos időpontokban 0,5—0,7%-os Darzinos permetezést alkalmaztak, úgy, hogy az első három permetezésnél a Darzint nyári hígítású mészkénlével, a további permetezést pedig 0,5—0,7%-os bordóilével keverve permetezték.

Nyárlőrincen annyiban változott a tervezett permetezés végrehajtása, hogy a két napi késéssel érkezett Pernit helyett az almamoly elleni első permetezést 0,5%-os Darzinnal végezték. A továbbiak során tehát öt alkalommal már a Pernitet használták. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a gazdaság hiányos gépfelszerelése és egyéb körülmények miatt a permetezési munkák végrehajtása zökkenővel járt, míg a többi kísérleti helyen a tervezett permetezések száma és azok időpontja egyformán betartható volt.

Az itt közölt adatokkal bizonyítani kívánjuk azt is, hogy az új mikrokristályos DDT-alapú készítmény gazdasági kihatása, népgazdasági haszna milyen nagy jelentőségű lehet. Ha az 1955. évi alacsony moly-alapfertőzést tekintjük, biztosra vehetjük, hogy fertőzöttebb években a gazdasági kihatás minőségi szemszögből nézve még fokozottabb lesz.

14. táblázat

*Az 1955. évi, öt kísérleti helyről számított védekezési adatok átlaga, figyelmen kívül hagyva az almadarázs kártételét**

Parcella	Ép %	Almamoly + Sodrómolyok %	Termés per faegység	Többlet %
I.				
III. együtt	89,24	9,53	163,4 kg	91,1
V. (hivatalos menetrend) .	74,43	21,13	85,7 «	
Az I. III. javára különbség		11,60 %	78,1 kg	

* Máriapócson V. menetrend helyett a gazdaság által kezelt fákat értékeltük ki, az előző oldalon enlített okok miatt.

Példaképpen érdemes rövid számolást végezni arra nézve, hogy a fent jelzett különbségek mekkora gazdasági értéket képviselhetnek. Ha csak a fenti minőségbeli különbséggel számolnánk, amely a férgesedés mértékéből adódik, figyelmen kívül hagyva a termésmennyiségeket, a következő adatokat kaphatjuk:

Ha pl. 100 termőfaegységgel és 100 kg-os átlaggal számolunk, a férgesedésben mutatkozó 11,6% különbség 11,6 q alma férgesedésének megakadályozását jelentené. Az ebből következő értékkülönbség mázsánként átlagosan 200 Ft-ra tehető. Ezen az alapon számolva, az előálló értéktöbblet 2320 Ft-ot jelentene olyan gazdasági évben is, amikor az alapfertőzést az 1955. évhez hasonlóan gyengének nevezhetjük.

A fenti számok több ezer alma leszámolásából adódtak, így megbízhatóságukra építeni lehet. Annál is inkább, mert az 1954. évi üzemi kísérletek adataival teljesen azonos értelműek, azzal a különbséggel, hogy az 1954. évi nagyobb alapfertőzés következtében a különbségek még nagyobbak (18—35%) voltak.

A termésmennyiségekre vonatkozó számadatok sok száz faegység termésének méréséből származnak. Így azok megbízhatósága is valószínű, már csak azért is, mert mind az öt kísérleti helyen egyértelmű, ha számszerűleg nem is egészen azonos különbségek mutatkoztak.

Az új kezelési eljárás nyomán a jövőben is mennyiségi és minőségi többlet várható, de annak mértékét előre meghatározni nem lehet, márcsak azért sem, mert azt számtalan adottság és tényező (időjárás, termőerő, talajerő, változó alapfertőzése a különböző rovarkártevőknek stb.) is befolyásolja.

Még a beszámolónk elején említettük, hogy a hullott gyümölcsök felszámolásával egy időben részben Herminán (1954), részben Tápiószelén (1955) biológiai megfigyeléseket is végeztünk. E megfigyelések során mindenekelőtt az almamoly rajzására voltunk tekintettel. Az almamoly rajzásának figyelemmel kísérésére országosan elterjedt módszer a gyümölcsösben elhelyezett megfigyelő ketrec, amelybe hernyófogóöveket helyeznek, s a belőle kirajzó lepkéket számba veszik. Szelényi & al. (1953) ezt a módszert joggal kifogásolja, mert a ketrecben kirajzott almamoly lepkék nem adhatnak kielégítő választ az almamoly rajzására. Nem fogadhatjuk el már csak azért sem, mert megfigyeléseink alapján egy almafa feltételezett hernyópopulációjának csak töredéke húzódik az övekbe, nem beszélve a jelentős mikroklimatikus eltérésekről, ami egy ketrec és egy természetes bábozódó hely között mindenkor fennáll. E probléma tisztázására Szelényi & al. (1953) már évek óta olyan vizsgálatokat végez, amelynek során az almamoly rajzást az egyes fák törzsére felszerelt hernyófogó övekben külön-külön és magukon a fákon kíséri figyelemmel. Szelényi-vel teljesen azonos elv és módszer alapján végeztük mi is megfigyeléseinket 1955-ben Tápiószelén. Magastörzsű Jonathán fákra hernyófogó öveket szereltünk fel, amelyekbe az első almamolyhernyók július 3-án vonultak. (Érdekes, hogy Szelényi 1951-ben Dolina pusztán ugyancsak július 3-án észlelte az első molyhernyók bevonulását.) A hernyók bevonulása július 3-a után fokozódott és 24-e körül kulminált. Ettől kezdve lassan alábbhagyott a hernyók bevonulása, majd augusztus 31-én az előbbinél ugyan kisebb, de még mindig jelentős számú hernyó keresett az övekben menedéket. A bábok száma július 30-án érte el a tetőpontot, de még augusztus 31-én is nagyobb

mérvű bábozódás volt tapasztalható. Az üres (kirajzott) bábok száma augusztus 11-én kulminált. E naptól kezdve hirtelen alábbhagyott a rajzás és szeptember 3-án teljesen megállt. A második nemzedék rajzása tehát 37 napig tartott, mert az első imágót július 29-én figyeltük meg.

A rajzáson kívül figyelemmel kísértük a hernyók befurakodási helyét. A vizsgálat céljának megfelelően Szelényi & al. (1953) vizsgálatai alapján az almát négy zónára osztottuk I: a kocsány, II: a kocsány környékétől addig a vonalig, ahol a gyümölcs a legszélesebb (lényegében az alma középvonaláig), III: a középvonaltól a csészelevelek külső tövéig. IV: a csészelevelek közötti térre.

A befurakodás helyének vizsgálatára 2786 db almát néztünk át, s a kapott adatok a következő képet mutatták:

VII. 10.	I. zónában	19%
	II. „	50%
	III. „	15%
	IV. „	16%
VII. 17.	I. zónában	32%
	II. „	48%
	III. „	10%
	IV. „	10%
VIII. 6.	I. zónában	43%
	II. „	27%
	III. „	15%
	IV. „	15%
VIII. 14.	I. zónában	20%
	II. „	48%
	III. „	15%
	IV. „	17%
VIII. 26.	I. zónában	32%
	II. „	32%
	III. „	20%
	IV. „	16%
IX. 10.	I. zónában	3%
	II. „	56,5%
	III. „	36,7%
	IV. „	3,8%

-a furakodott be. A befurakodás helye időnként változott ugyan, de lényegében a hernyók tömege befurakodása helyéül rendszerint a II. és III. zónát választotta.

Az almamoly biológiájának megfigyelésén túl, figyelemmel kísértük a mikrokristályos DDT hatását a gyümölcsösben előforduló többi kártevővel kapcsolatosan is, különös tekintettel a vértetvekre és a parazitákra.

A kísérleti almafák rovaréletközösségében helyenként megjelenő amerikai

fehér szövőlepke *(Hyphantria cunea* Drury*)* a permetezett parcellákon, különösen a DDT-sen teljesen visszaszorult, ugyanakkor a kezeletlen fák 20%-án még a gyümölcsöt is súlyosan károsította (1954, Hermina majori megfigyelés). A vértetűvel kapcsolatosan kialakult véleményünk még nemigen lehet, hiszen csak két év áll mögöttünk. Az eddigi tapasztalataink is nem egy esetben egymásnak ellentmondók. Különösen vonatkozik ez az 1955. évi megfigyeléseinkre. Kétségtelen azonban az, hogy az eddigiek és a vértetű biológiája alapján nemigen számíthatunk a mikrokristályos DDT vértetű pusztító hatására. A mikrokristályos DDT javára irandó viszont, hogy eddig még nem tapasztaltuk a vértetűfürkész *(Aphelinus mali* Hald.) DDT-től való pusztulását. Mindkét évben megfigyeltük, hogy a pajzstetű mozgó lárvái ellen jó védelmet biztosított a mikrokristályos DDT. A néhány megfigyelés csupán mozaikszerűnek tekinthető, éppen ezért a továbbiak során a Pernittel kapcsolatos valamennyi problémát behatóbban kívánjuk tanulmányozni.

Végül néhány szóban meg kell említenünk azokat a különbségeket, amelyeket a permetezett növény zöld részeinek biokémiai reakciója az új szer és a mészarzenát alkalmazásának eseteiben mutatott.

Az új DDT készítmény a kezelt növényzetre fiziológiailag igen kedvező hatást gyakorolt. Míg a mészarzenáttal permetezett fák lombja a perzselések, illetve arzénmérgezések következtében július végétől kezdve erősen sárgult és hullott, addig a mikrokristályos DDT-vel permetezett táblákon sűrű haragoszöld, sárgulástól és lombhullástól gyakorlatilag mentes lombozat alakult ki (2., 4. ábra).

Perzselési nyomokat a gyümölcsön, nekrotikus foltokat a lombozaton gondos kereséssel is alig lehetett találni a DDT-s táblában, ezzel szemben mindegyik arzénnal permetezett táblán (Arzola T-k, Darzin) a lomb és gyümölcs tele volt perzselési nyomokkal, ami a termés minőségét károsan befolyásolta (1., 3., 5. ábra).

Az arzén permetezések nyomán (különösen ha mészkénlével kombinálva alkalmazták az arzént) sok esetben olyan nagymértékű lombhullás alakult ki, ami a fák normális anyagcsere forgalmát természetszerűleg lehetetlenné tette. A gyümölcs kifejlődését és normális beérését akadályozta és kényszerhajtásra serkentette a fát, ami könnyen a következő év termése szempontjából is döntő hiba lehet (3. ábra).

Kereskedelmi szempontból fontos tény, hogy a mikrokristályos DDT alkalmazása a színes almafajták színeződését károsan nem befolyásolta és a gyümölcs eltarthatóságában sem okozott változást.

A mikrokristályos DDT általános bevezetése során azonban számos olyan probléma merülhet fel, amit nem szabad figyelmen kívül hagynunk. Mint minden DDT tartalmú növényvédőszernél, úgy ennél is számolnunk kell az ellenálló rovartörzsek kialakulásával, mert az ellenálló rasszok kialakulása törvényszerű folyamat! Mindezen túl, közismert jelenség a pajzstetvek fokozottabb mérvű elszaporodása a DDT tartalmú szerekkel kezelt gyümölcsösökben és nem utolsósorban a takácsatkák elszaporodása ugyancsak DDT-vel kezelt növényállományban. A vértetveknek az utóbbi években észlelhető elszaporodását ugyancsak a DDT fokozottabb mérvű alkalmazásával hozzák szakírók összefüggésbe (Jermy, 1955). Ezen a téren azonban még további kutatások és megfigyelések szükségesek. Az itt említettek a mikrokristályos

DDT-re jelen pillanatban még nem állnak, de rendszeres alkalmazása esetén minden bizonnyal számolni kell ezzel! Minderre fontosnak tartottuk felhívni a figyelmet, mert csak ezek pontos tisztázásával és az ezzel kapcsolatos nagyon is szerteágazó biológiai kutatási feladatok megoldásával, nem utolsósorban pedig a vegyi védekezésnek és az egyes kártevők egyedszámát korlátozó természetes tényezőknek az összehangolása révén érhetünk célhoz.

Távol áll tehát tőlünk, hogy a végzett kísérletek eredményei alapján azt a következtetést szűrjük le, hogy a mikrokristályos DDT-vel az alma rágókártevők elleni védekezés területén megtaláltuk az ideális és univerzális szert, tény azonban az, hogy jelen pillanatban a mészarzenátoknál a mikrokristályos DDT (Pernit) minden tekintetben jobbnak mondható!

Összefoglalás

Különböző DDT tartalmú és más hatóanyagú készítményekkel folytatott kis, közép és üzemi parcellás permetezési kísérleteik során (1952—1955) a szerzők a következő megállapításokra jutottak:

1. Az almafák szokásos mészarzenátos permetezése helyett sokkal jobb hatásfokkal alkalmazható egy speciális „mikrokristályos DDT" preparátummal való permetezés, különös tekintettel az almamoly *(Cydia pomonella* L.) és a sodrómolyok *(Adoxophyes, Spilonota, Recurvaria)* elleni védekezésre. Amíg a hazai mészarzenáttal 0,5—0,8%-os koncentrációban általában csak 50% körüli hatásfok érhető el, az új DDT tartalmú készítmény 0,12% aktív anyagot tartalmazó permetleve azonos számú permetezés mellett 90% körüli hatásfokot biztosított.

2. Az új készítmény igen egyszerű, üzemben is kipróbált technológiával állítható elő. Legjellemzőbb sajátsága, hogy nem tartalmaz az aktív anyag diszpergálását elősegíteni hivatott ásványi eredetű hígítószereket vagy oldószereket, szemben az általában eddig ismert és kipróbált DDT tartalmú szerekkel.

3. A mikrokristályos DDT fiziológiailag sokkal kedvezőbb hatású a növényzetre, mint az arzénvegyületek. Lombsárgulás, lombhullás, perzselés, ami az arzén használatánál gyakori, nem fordul elő.

4. Feltehetően ennek tudható be, hogy az eddigi tapasztalatok szerint a fák átlagtermése nagyobb volt, mint az arzénnel permetezett fáké.

5. Az eddigi megfigyeléseink szerint az új szer észrevehetően nem gyéríti a vértetűfürkészt *(Aphelinus mali* Hald.) és a sodrómolyok tojásaiban élősködő *Trichogramma sp.* populációját!

6. Nem mutatható ki hátrányos tulajdonság a termés habitusa és minősége szempontjából sem. A gyümölcsön kevesebb parásodás volt tapasztalható, mint az arzénes permetezések után. A gyümölcs színeződése és érése kifogástalan.

Irodalom

1. *Canaga:* USP 2 538 513; 2 538 717; 2 538 728; 2 538 729.
2. *Hogan—Stephens (1947):* J. Dept. Agric. Victoria, XLIV. (1946), 423. Chem. Abstr. XLI. p. 9802.
3. *Husz, B. (1949):* Agrártud. Egyet. Kert. és Szőlőgazdaságtudományi Karának Közl. XIII, p. 235—242.
4. *Jermy, T. (1955):* M. T. A. Agrártud. Oszt. Közlem. VIII. p. 34—39.
5. *Kemp, J. (1948):* Dept. Agr. S. Australia LI. (1947), 184 229, Ref., Chem. Abstr. XLIII, 3137.
6. *Mitchell—Webb*: USP, 2.415,363.

7. *Nagy, B. (1954):* Növénytermelés, III. p. 229—244.
8. *Palm, E. (1950):* Advances in Chem. Ser. No. 1. (1950), p. 218—222. Chem. Abstr. XLIV. p. 7011.
9. *Pasfield—Boxden,* (1948): Agr. Gaz. N. S. Wales, LVII p. 535. Chem. Abstr. XLIII. (1949) p. 3965.
10. *Reichart, G. (1953):* Növényvédelmi Kutató Int. Kiadványai, Nr. 3. p. 21—51.
11. *Siegler—Bowen, (1942):* J. Econ. Ent. XXXV. p. 78.
12. *Siegler—Gertler (1944):* J. Econ. Ent. XXXVII, p. 445.
13. *Siegler, Schechter—Haller, (1944):* J. Econ. Ent. XXXVII. p. 416.
14. *Siegler—Gertler, (1948):* J. Econ. Ent. p. 658.
15. *Smith, Siegler—Munger, (1938):* J. Econ. Ent. XXXI. p. 322.
16. *Szabó, K. (1955):* Kert. és Szőlészet, IV. p. 17—18.
17. *Szabó, K. (1955):* A M. T. A. Agrártud. Oszt. Közlem. VIII. p. 1—2.
18. *Szelényi, G., Terényi, S.—Viktorin, A. (1953):* Növényvédelmi Kutató Int. Kiadványai, Nr. 3. p. 1—20.
19. *Wardle, R. A. (1929):* The problems of applied entomology, Univ. Press. Manchester.

ЗАМЕЩЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ МЫШЬЯКА В ПЛОДОВЫХ САДАХ

Богнар Ш., Фекете З., Сабо К.

Резюме

Борьба с грызущими вредителями яблони — особенно с яблонной плодожоркой (*Cydia pomonella* L.) — представляет собой постоянную проблему защиты растений в Венгрии.

В результате многолетнего применения мышьяковых ядохимикатов в венгерских садах в последние годы наступали со все более постоянным характером т. наз. „мышьяковые проблемы". Из постоянного применения мышьяка истекает ряд биологических и биохимических проблем — но поверх этого, вопрос замещения мышьяка стал первостепенной задачей также и по хозяйственным и социальным причинам. Первые работы, проведенные к концу сороковых годов в Венгрии и за границей, указывали на то, что в борьбе с грызущими вредителями яблони можно добиться относительно хороших успехов при помощи применения контактных ядов (типа ДДТ). Однако, хотя и полученные результаты были близки к действию арсената кальция, они все еще не обеспечивали ожиданный и желанный результат.

Авторы проводили опыты с новым препаратом ДДТ. Они называли новый препарат — исходя из его изготовления и физических свойств — „микрокристаллный ДДТ". Новый препарат имеет вид пасты. В его состав входят следующие вещества:

технический p,p'-ДДТ, — 25%,
порошок сульфитщелка — 6%,
тилоза — 2%,
эмульгатор — 9—11%
вода до 100%.

Ввиду того, что препарат изготовляется в виде пасты, его хранение требует больше осторожности; необходимо хранить его в сухом и прохладном, но безморозном помещении. До применения препарата следует изготовить из него 0,4%-ный раствор. Последний изготовляется таким же способом, как и растворы других ядохимикатов. Навеска препарата разбавляется вначале небольшим количеством

воды, при постоянном смешивании до молочнообразной консистенции. Потом этот концентрированный раствор разбавляется до желаемого объема. Ядохимикат не оказался чувствительным к жесткости воды. Частицы препарата исключительно тонкие, их средний диаметр колеблется от 1 до 5 микронов. Поэтому — а также и вследствие отсутствия твердых разбавляющих компонентов — после применения его на листве не остался сильный, хорошо видимый налет, в результате чего листья деревьев сохраняли свою свежесть в течение всего вегетационного периода.

На основе опытов, проведенных в 1952—1955 гг. с микрокристаллным ДДТ и препаратами с другим действующим веществом на мелких, средних и больших делянках (в производственном масштабе), автори сделали следующие выводы:

1. Вместо обычного опрыскивания яблонь арсенатом кальция можно с гораздо более высоким эффектом применять новый (микрокристаллный) препарат ДДТ, особенно для борьбы с вредителями *Cydia pomonella* L., *Adoxophies orana* F., *Spilonota ocellana* F., *Recurvaria nanella* Hb. В то время как арсенат кальция венгерского производства в концентрации 0,5—0,8% уничтожает в общем только примерно 50% вредителей, новый препарат ДДТ при применении его 0,12%-ного раствора (в пересчете на действующее вещество) и при том же количестве опрыскиваний обеспечивал около 90%-ный эффект.

2. Новый препарат может быть изготовлен весьма простым технологическим способом, испытанным также и в заводе. Его наиболее характерное свойство состоит в том, что он не содержит минеральные разбавляющие или растворяющие вещества, предназначенные способствовать диспергированию действующего вещества, — в противоположность общеизвестным и испытанным до сих пор ядохимикатам, содержащим ДДТ.

3. Микрокристаллный ДДТ оказывал гораздо более благоприятное физиологическое действие чем соединения мышьяка. Случаев пожелтения, опадения и ожога листвычастых при применение мышьяка — не было обнаружено.

4. Средний урожай с деревьев, опрыскованных новым препаратом, был выше по сравнению с деревьями, опрыскованными мышьяком.

5. Как показали наблюдения до сих пор, новый препарат ДДТ не уменьшает заметно численность *Aphelinus mali* Hall., и популяцию *Trichogramma sp.*, живущей в яйцах листоверток.

6. Не наблюдались отрицательные свойства нового препарата и с точки зрения внешнего облика и качества плодов. На плодах обнаруживалось меньше пробковых пятен, чем после опрыскиваний мышьяком. Окраска и созревание плодов были безупречными.

ERSETZEN DER ARSENVERBINDUNGEN MIT ANDEREN SCHUTZMITTELN IM OBSTBAUMSCHUTZ

Von S. Bognár — Z. Fekete — K. Szabó

Zusammenfassung

Die Bekämpfung der Apfelschädlinge, besonders des Apfelwicklers *(Cydia pomponella* L.) ist eines der ständigen Probleme der ungarischen Obstbau.

Während der langjährigen Anwendung der arsenhaltigen Bekämpfungsmittel ergaben sich in dem Kreise der ungarischen Obstgärtner im Laufe der letzten Jahre immer dringlicher mit dem Arsenproblem verknüpfte Bedenken. Über die aus der ständigen Verwendung des Arsens sich ergebenden biologischen und biochemischen Probleme hinaus erwies sich die Notwendigkeit, es mit anderen

Schutzmitteln zu ersetzen, schon aus wirtschaftlichen und sozialen Gründen als eine der wichtigsten Aufgaben. Die Ende der vierziger Jahre sowohl im Ausland wie im Inland angewandte Praxis erwies, dass sich mit DDT Erzeugnissen auch in der Bekämpfung der Apfelschädlinge verhältnismässig zufriedenstellende Erfolge erzielen lassen. Diese Ergebnisse kamen zwar den mit Kalk-Arsenat erzielten nahe, doch konnten noch immer nicht das erwartete und gewünschte Ergebnis sicherstellen. Die Verfasser stellten Versuche mit einem neuen DDT Präparat an, das sie auf Grund des Herstellungsverfahrens und seiner physischen Eigenschaften „Mikrokristall DDT" nannten. Das neue Präparat ist pastenförmig und hat folgende Zusammensetzung :

25% p,p — DDT, das in Form eines technischen Produktes verwendet wird
6% Sulfitlaugenpulver
2% Tylose
9—11% Emulgator
Ergänzung auf 100% mit Wasser.

Mit Rücksicht auf die Pastenform erfordert die Lagerung des Erzeugnisses mehr Sorgfalt. Es muss an einem trockenen, kühlen, aber frostfreien Ort aufbewahrt werden. Zur Verwendung gelangt es in einer 0,4%-igen Konzentration. Die Anfertigung der Spritzlösung erfolgt auf die gleiche Art wie die anderer Spritzmittel. Das abgewogene Material wird anfangs mit wenig Wasser unter ständigem Umrühren zu einer milchigen Flüssigkeit verdünnt, worauf dann diese dichte Lösung entsprechend verdünnt wird. Gegenüber der Wasserhärte war der Stoff unempfindlich. Die Körnung ist äusserst fein, und schwankt im allgemeinen zwischen 1 und 5 Mikronen. Infolgedessen und mangels der festen Verdünnungskomponenten liess es keinen starken, gut wahrnehmbaren Überzug auf den Blättern zurück, wodurch das Laub der Bäume während der ganzen Vegetationszeit sein frisches Grün beibehielt.

Im Laufe der Versuche, die die Verfasser in den Jahren 1952—1955 mit mikrokristallinischem DDT und anderen Erzeugnissen auf kleinen, mittleren und Betriebs-Versuchsfeldern anstellten, kamen sie zu folgenden Ergebnissen:

1. Statt der üblichen Behandlung mit Kalk-Arsen Präparaten konnten bei den Apfelbäumen mit dem neuen mikrokristallinischen DDT Erzeugnis viel wirkungsvollere Ergebnisse erzielt werden, besonders gegen den Apfelwickler *(Cydia pomonella* L.) und die Knospenwickler *(Adoxophyes orana* F., *Spilonota ocellana* F., *Recurvaria nanella* Hb.), Während man mit einer 0,5% — 0,8%-igen Konzentration des einheimischen Kalkarsenats im allgemeinen nur eine 50%-ige Wirkung erzielen konnte, ergab die 0,12 Wirkstoff enthaltende Spritzlösung des neuen DDT Erzeugnisses bei gleicher Anzahl von Bespritzungen eine Wirkung von 90%.

2. Das neue Präparat kann mit einer äusserst einfachen, in Betrieben bereits erprobten Technologie hergestellt werden und es ist eine seiner bezeichnendsten Eigenschaften, dass es keine mineralische Verdünnungsmittel oder Lösungen enthält, die dazu dienen, die Dispersion der Wirkstoffe zu fördern und die im allgemeinen in den bisher bekannten und ausprobierten DDT Präparaten enthalten sind.

3. Das mikrokristallinische DDT erreichte eine bedeutend günstigere physiologische Wirkung, als die Arsenverbindungen. Ein Gelbwerden, Abfallen oder Verbrennen des Laubes, das eine häufige Erscheinung infolge der Behandlung mit Arsenpräparaten ist, kam bei diesem Erzeugnis nicht vor.

4. Der Durchschnittsertrag der Bäume war höher, als der mit Arsenlösungen bespritzten.

5. Auf Grund bisheriger Beobachtungen lässt sich feststellen, dass das neue DDT Präparat weder die Blutlauszehrwespe (*Aphelinus mali* Hald.), noch die in den Knospenwickler Eiern lebenden *Trichogramma* sp. in ihrer Tätigkeit beeinträchtigte.

6. Auch bezüglich Aussehen und Qualität des abgeernteten Obstes kann nichts Nachteiliges festgestellt werden. An der Oberfläche der Früchte konnte seltener Verkorkung festgestellt werden, als nach der Behandlung mit Arsenpräparaten. Färbung und Reife der Früchte waren durchaus einwandfrei.

ÚJABB ADATOK AZ AMERIKAI FEHÉR SZÖVŐLEPKE ÉLŐSKÖDŐINEK ISMERETÉHEZ

Dr. SZELÉNYI GUSZTÁV

Az amerikai fehér szövőlepke (*Hyphantria cunea* DRURY) körül új hazájában kialakuló állattársulás eddig még csak nagy vonásokban vált ismeretessé előttünk, annak ellenére, hogy maga a kártevő már közel egy évtized óta beható kutatások tárgya. Ismereteink vázlatos voltának oka abban keresendő, hogy a biocönológiai összefüggések bonyolultsága igen aprólékos vizsgálatokat igényel, és ezek csak viszonylag igen nagy vizsgálati anyagon nyújtanak olyan eredményeket, amelyeknek hitelessége biztosítottnak tekinthető. Ilyen eredményeket azonfelül csak évekre kiterjedő és több tájegységben végzett kutatásoktól várhatunk. A védekezés mielőbbi gyökeres megoldásának sürgető kérdése azonban — mint annyi más esetben — itt is háttérbe szorította az ismeretek teljességére való törekvés érvényesülését. A *Hyphantria*-val kapcsolatos kutatások tehát még távolról sem tekinthetők lezártaknak.

A *Hyphantria cunea* körül keletkező állattársulásokról eddig kialakult vázlatos képhez, a parazitafauna-kutatások nyomán jutottunk. Magától értetődő, hogy ezek legkorábban Magyarországon indultak meg és ma is itt folynak a legintenzívebben (SZELÉNYI 1949, JERMY 1952, NAGY 1952, GYÖRFI 1952, NAGY, REICHART és UBRIZSY 1953, REICHART 1955, NAGY 1956a, b, JERMY 1956a, SZALAY-MARZSÓ, 1957). De amilyen mértékben terjed e kártevő államhatárainkon túl, olyan mértékben kapcsolódnak be a környező államok kutatói is e munkába (BÖHM és PSCHORN-WALCHER 1952, SCHIMITSCHEK 1952, BOGAVAC 1953, SISTOJEVIČ 1953, EHRENHARDT és DIERCKS, 1953, BOUČEK és ŠEDIVY 1954).

Ezek a vizsgálatok azonban nélkülözték a biocönológiai kutatási módszerek több lényeges vonását és ezért zoocönológiai szempontból csak tájékoztató jellegűek.

A következőkben mégis megkíséreljük, hogy a *Hyphantria cunea*-ra vonatkozó zoocönológiai ismereteket a rendelkezésünkre álló adatok alapján összefoglaljuk, és hogy a további kutatások számára irányt mutassunk. A használt termi. nológiával kapcsolatban két korábbi dolgozatunkra (SZELÉNYI, 1955a, b) utalunk-

A Hyphantria cunea körül keletkező állattársulás

Az amerikai fehér szövőlepke egyes állományai körül mint a növényi energiaforrás feltárásában elsődleges szerepet betöltő szemaforont-csoport körül állattársulás alakul ki, amelynek kategóriarangja aszerint, hogy a kérdéses populáció egyetlen növényfajra szorítkozik-e, vagy több növényfajra terjeszkedik szét, a catena, illetve a presocium. Tiszta catenák főleg fasorokat alkotó elsőrendű tápnövényén, az eperfán vagy a következő kedvelt tápnövényén, a kőrislevelű juharfán alakulnak ki. A tápnövényként elfogadott növényfajok száma azonban olyan tekintélyes, hogy a *Hyphantria*-populáció rendesen

csak gócosodik a két említett fanemen, egyes populációrészlegek azonban átcsapnak más fanemekre is, és így nagyobb téregységben tekintve, rendszerint a presocium síkján, más corrumpens elemekkel is társul. Áll ez a gyümölcsösre is, ahol viszont gyakran alakulnak ki ugyanazon gyümölcsnemen catenariumok. A catena (mint parazita együttes) azonban a catenarium vagy presocium keretében is felismerhető marad, ezért az utóbbiakban társult populációktól függetlenül is vizsgálható. A következőkben tehát a *Hyphantria*-közösséget mint catenát tárgyaljuk, amivel azt akarjuk kiemelni, hogy csak a szövőlepkéből kiinduló táplálékláncra vagyunk tekintettel. Ez minden olyan esetben megengedhető, amikor a catenában társult együttes fajképviseletekben* felismerhetően elüt a vele ugyanazon az energiaforráson társuló közösségektől.

A Hyphantria-populáció kiterebélyesedése rendszeresen kezelt gyümölcsösökben általában nem következik be, egyrészt azért, mert a feltűnő hernyófészkek kiküszöbölésével a bajt már csírájában el lehet fojtani, másrészt azért, mert bár az állat arzéntartalmú védekezőszerek iránt viszonylag ellenálló, a rendszeres arzénfelvételt mégsem tűri, és állományai ilyen helyeken szemmel láthatóan kiritkulnak. Más a helyzet a csonthéjasokon, amelyek arzén- vagy DDT tartalmú permetezésben általában nem részesülnek, sőt az idény legnagyobb részében minden permetanyagtól mentesek. Ez lehet egyik oka annak, hogy ha akad is *Hyphantria* egy-egy gyümölcsösben, az legtöbbször csonthéjasokon (főleg szilván, mely egyébként is a 3. helyet foglalja el tápnövényeinek sorában; l. Szalay-Marzsó 1955) veti meg a lábát. A *Hyphantria* populáció elhatalmasodása csak elhanyagolt, illetve sehogyan sem kezelt háztáji gyümölcsösökben szokott bekövetkezni. Ilyen helyeken az állomány rövidesen a catenarium vagy presocium domináns corrumpens populációjává lép elő és a növényi energiaforrást olyan mértékben veszi igénybe, hogy a lombozatra specializálódott corrumpens elemek kiszorulnak onnan vagy legalábbis erősen meggyérülnek. Erre vonatkozólag azonban csak feltevésekkel élhetünk, mert egzakt vizsgálatokkal még nem rendelkezünk.

Nagyon fogas kérdés a *Hyphantria* körül keletkező állattársulás quantitatív analízise. Az ilyen szempontból helyesen végzett vizsgálat alapfeltétele az volna, hogy a kijelölt hernyófészkeket kialakulásuktól a bábozódás idejéig figyelemmel kísérjük, ennek azonban útjában áll az, hogy a bábozódásra érett hernyók legnagyobbrészt elhagyják a táplálékul szolgált fát és a legkülönbözőbb helyeken bábozódnak. Ilyenformán eredetileg nagy egyedsűrűségű állományok szinte nyomtalanul eltűnnek a tett helyéről. Ennek következtében az a helyzet, hogy az eddig végzett vizsgálatok túlnyomórészt nehezen összekeresgelt és inkább csak véletlenül megtalált bábanyag (nyilván az állomány egy töredéke) élősködőfaunájának felderítésére voltak alkalmasak, a kapott adatok azonban távolról sem szolgáltattak megbízható értékeket a kimutatott obstans populációk obstanciafokára vonatkozólag.

Az obstanciafokot (mely azt az állománygyérítő hatást fejezi ki, amelyet

* Mivel egy állattársulásban nem „fajok" hanem a faj nagy területre szétszórt és végtelenül sok szemaforontjának csak egy csoportja vesz részt, itt és a következőkben nem a „faj" szót használjuk, mert annak csak azzal a szemaforontcsoportjával van dolgunk, amely a kérdéses fajt ott képviseli. Ez a „fajképviselet".

valamely obstans elem a gazdájául szolgáló populáció egyedállományában kifejt) kétféleképpen értelmezhetjük. Mind a két értelmezésnek megvan a maga jogosultsága. Ha pl. valamely bábállapotú állomány élősködőit vizsgáljuk, egy pozitív számadatot kapunk, amely megmondja, hogy a kérdéses bábállomány hány százaléka esett áldozatul obstans elemek tevékenységének. Ez az adat azonban csak a vizsgált fejlődési fokozatra, tehát a kérdéses fajképviseletnek csak egy szemaforont-csoportjára lesz érvényes, de korántsem jelenti azt, hogy a talált élősködők a vizsgált fajképviselet egyedállományára a valóságban mekkora gyérítő hatást gyakoroltak (vö. Thompson 1929).

Könnyen érthető, hogy az obstanciafoknak ilyen egyoldalú értelmezésével teljesen megtévesztő adatokhoz jutunk, amelyek a talált élősködők állománykorlátozó szerepét a valóságnak meg nem felelő, rendszerint kedvezőbb színben tüntetik fel. A vizsgált bábállomány ui. aligha az eredetileg útnak indult teljes állományt, hanem igen gyakran annak csak egy töredékét képviseli, mert az előző szemaforontok idején tevékenykedett obstans elemek (és különféle abiotikus tényezők) már alaposan megtizedelték azt. A kapott obstanciafokot tehát gradológiai szempontból akkor értékeljük helyesen, ha azt az eredetileg kiindult állományhoz viszonyítjuk.

Az obstanciafok értékelésénél tehát voltaképpen minden esetben két adatunk van. Az egyik az a szám, amely a kérdéses szemaforont-csoportra (pl. a bábállapotúakra) korlátozódott obstans tevékenység állománygyérítő szerepét tükrözi vissza. Ezt az értéket *empirikus obstanciafoknak* nevezzük. A másik adatot úgy kapjuk, hogy az így nyert értéket az eredeti állomány egyedsűrűségére vonatkoztatjuk. Egyedül ez fogja visszatükrözni, hogy a vizsgált obstans elemek a valóságban a szóbanforgó fajképviselet egyedállományának lemorzsolásában milyen szerepet töltöttek be. Ez utóbbit *gradológiai obstanciafoknak* nevezzük. A két érték viszonyát a következő táblázattal próbáljuk érthetőbbé tenni. (A táblázat adatai csak a jobb megértést szolgálják, tehát képzeletbeliek és nem egzakt vizsgálatokból származók!)

1. táblázat

Ezer tojással indult Hyphantria-nemzedék lemorzsolódása obstans elemek tevékenysége következtében

Szemaforont-csoport	Hyphantria-állományból			Empirikus obst. fok	Gradolog. obst. fok
	elpusztult	maradék	%		
Tojásélősködők .	400	600	60%	40%	40%
Lárvaragadozók .	150	450	45%	25%	15%
Lárvaélősködők .	200	250	25%	40%	20%
Bábragadozók ..	20	230	23%	8%	2%
Bábélősködők ...	200	30	3%	86%	20%

(A kétféle obstanciafok értékei között fennálló kirívó különbséget különösen a bábállapotú szemaforont-csoportban tevékenykedett obstans elemekre kapott számok tüntetik fel jól !)

A *Hyphantria*-állományokon eddig végzett vizsgálatok csak az empirikus obstanciafokra vonatkozólag szolgálnak adatokkal. Ez legalábbis annyit jelent,

hogy a kapott számok aláértékelendők és nem fejezik ki hűen a számbavett obstans elemeknek a *Hyphantria*-állomány lemorzsolásában betöltött szerepét.

Amit a *Hyphantria*-populáció körül kialakuló állattársulásokról tudunk, az túlnyomórészt csak a *Hymenoptera* és *Diptera* rendekbe tartozó élősködőkre szorítkozik és ez is főleg a catena qualitatív összetételére vonatkozik. Az epizita obstans elemekkel kapcsolatos ismeretünk viszonylag rendkívül kevés és hézagos. (Nagy, Reichart és Ubrizsy 1953), amely irányban csak a legújabb időben fordult határozottabban az érdeklődés (Reichart 1955, Reichart és Cs. Halászffy 1955, Nagy 1956a. b.).

Idézett munkák, illetve az itt közölt újabb adatok alapján csak vázlatos és kizárólag qualitatív képünk alakulhat ki, amely halovány fényt vet a lárvafokozat idején végbemenő obstans tevékenységre és némi világosságot derít a bábfokozatban tevékeny obstans elemekre. Minden eddigi vizsgálat arra mutat, hogy az áttelelő *Hyphantria*-nemzedék bábjainak jelentékeny része egyelőre még kiderítetlen okok következtében elpusztul. A bábozódás céljából felkeresett rejtekekben a zsúfoltan tömörült és később elpusztult bábok jóvoltából különféle hulladékevő populációkból gazdag intercalaris coetus alakul ki, amelynek fajképviseleteiről jóformán semmit sem tudunk. Feltárásukra eddig nem került sor, mert gyakorlati jelentőségük a *Hyphantria*-állomány korlátozásában valószínűleg nincsen. Ha azonban arra gondolunk, hogy az itt tevékenykedő populációk között *Dermestes* fajképviseletek is szerepelnek, amelyekre obstans tevékenység is rábizonyult (Schedl 1936), akkor azt kell mondanunk, hogy a jövőben nem ártana nagyobb figyelmet fordítani ezekre, mint ahogyan ez a biocönológiai kutatások teljessége szempontjából is kívánatos lenne.

A Hyphantriaetena cuneae gazdaközösség fajképviseletei

A *Hyphantria*-nemzedékek életében egymást követő szemaforont-csoportok közül eddigi ismereteink szerint a tojásállapotban levő populációhoz csak elenyészően kis mértékben csatlakoznak obstans elemek. Mindössze néhány helyről került elő a *Trichogramma evanescens* Westw. mint tojásélősködő és mindezekben az esetekben az is szembetűnő volt, hogy a tojásoknak csak egy része esett áldozatul, többségükből tehát hernyók keltek. Ez arra mutat, hogy csak egyes *Trichogramma*-populációk társulási kísérleteiről lehet szó, ezeket azonban valamely oknál fogva nem koronázza siker. A megfigyelt esetek sem értékelhetők cönológiai szempontból, mert maga az állomány a továbbiakban nem részesült figyelemben.

A lárvaállapotban levő *Hyphantria*-populáción aktív epizita populációkat a *Chrysopa vulgaris* Schneid., egy másik fátyolka (Nagy, Reichart és Ubrizsy 1953), az *Arma custos* Fb. (Reichart és Cs. Halászffy 1955, Reichart 1955, Nagy 1956a) és a *Pinthaeus sanguinipes* (Nagy 1956b) képviselik. Megfigyelték a *Polistes gallica* L. ragadozását is idősebb (L_3 és L_4) lárvákon (Nagy, Reichart és Ubrizsy 1953, Reichart 1955). Hiteles adatunk mindössze néhány helyről van és nem ismeretes, hogy az említett populációk mindenütt társulnak-e a *Hyphantria*-hoz. Nagy idézett vizsgálatai arra mutatnak, hogy az *Arma custos* étlapja meglehetősen változatos, amiből arra lehet követ-

keztetni, hogy nincsen egyedül a *Hyphantria*-ra utalva és inkább a presocium obstans elemének tekintendő, amelynek szerepe a *Hyphantriaetena cuneae* catenában csak temporális. Obstanciafoka viszont, amennyiben fiatal hernyókkal kerül össze, hivatkozott szerzők tenyésztési kísérleteinek fényében viszonylag magas. Az obstans coetus ragadozó syntrophiumára vonatkozó ismereteink ezzel egyelőre ki is merültek. Szerepüket a találat helyén senki sem kísérte tovább figyelemmel, és így a később bekapcsolódó obstans elemekre vonatkozólag nem rendelkezünk adatokkal, ezért a ragadozók további cönológiai és gradológiai értékelése nem lehetséges. Az autökológiai irányba visszakanyarodott, illetve kitágult vizsgálatok viszont értékes előtanulmányoknak tekinthetők, amelyek a jövőben végzendő cönológiai kutatások számára alapvetően fontosak.

Az obstans coetus élősködő syntrophiumának tevékenysége eddigi ismereteink szerint kizárólag *Tachinida*-k tevékenységére korlátozódik. A *Braconida*-k családjába tartozó *Apanteles* nemzetségbeli lárvaélősködőknek mind ez ideig nem akadtunk nyomára, mindössze Györfi (1952) számol be az *A. congestus* Nees és *A. emarginatus* Nees-ről, amelyeket hernyókból nevelt. A találat helyére és mértékére vonatkozólag azonban nem közöl adatokat. Bogavac (1953) az *A. plutellae* Kurdj. élősködését említi. Schimitschek (1952) nagytömegű hernyóból egyetlen *Apanteles sp.*-t nevelt. Saját vizsgálataink azonban e tekintetben egytől egyig negatív eredménnyel zárultak.

A *Tachinidae*-családba tartozó fürkészlegyek közül Jermy (1952) a *Tachina larvarum* L. *T. fallax* Meig., *Pales pavida* Meig. és *Compsilura concinnata* Meig. fajképviseleteit mutatta ki, újabb dolgozatában (1956a) további *Tachinida*-populációk szerepéről számol be.

A fürkészlégy és fürkészdarázs imágók a *Hyphantriaetena cuneae* gazdaközösségben természetesen csak temporális elemeknek számítanak és tevékenységük mindössze arra szorítkozik, hogy a nőstények tojásaikat lerakják. Ők maguk — a fajok többségének gazdaviszonyaira vonatkozó ismeretek ezt pozitív formában bizonyítják — a presocium tagjai és csak lárvaszemaforontjaik társulnak stabilis elemként egy bizonyos catena keretében. A *Hyphantriaetena cuneae*-ben folyó imágótevékenység idejére és tartamára vonatkozó ismereteink szinte a semmivel egyenlők, csak az eredménye áll előttünk, amikor a lárvaidejüket befejezett élősködők a vizsgált anyagból imágó alakban kirajzanak. Az élősködők lárvatevékenysége a *Tachina larvarum* esetében bizonyíthatóan (Jermy 1952), a többi *Tachinida* fajképviselet esetében is feltehetőleg már a *Hyphantria* lárvaszemaforontok idején megindul és néha már az előbábállapot, legtöbb esetben azonban csak a bábállapot befejeztével fejeződik be. A fürkészdarazsak valószínűleg egytől egyig bábparaziták és még tojásrakó imágóik is a bábállapotba jutott *Hyphantria*-állományhoz csatlakoznak. A kirajzó imágók ismét a presociumba váltanak át, ahol lehet, hogy egy ideig virágokat látogatnak és sustinens elemek, majd más gazdaközösségekbe kapcsolódnak be mint obstans tojásrakó szemaforontok. Ez a lehetőség arra utal, hogy valamely *Hyphantria*-állomány szempontjából nem közömbös kérdés a köztesgazdaként szerepet játszó populációk megléte, mert ez egyrészt nagyobb egyedsűrűségű *Tachinida* imágóállomány fennmaradását biztosítja, másrészt oka lehet annak is, hogy az utóbbi kedveltebb gazdapopulációra akadván oda társul és abundanciája alászáll a *Hyphantria*-állományban. Így

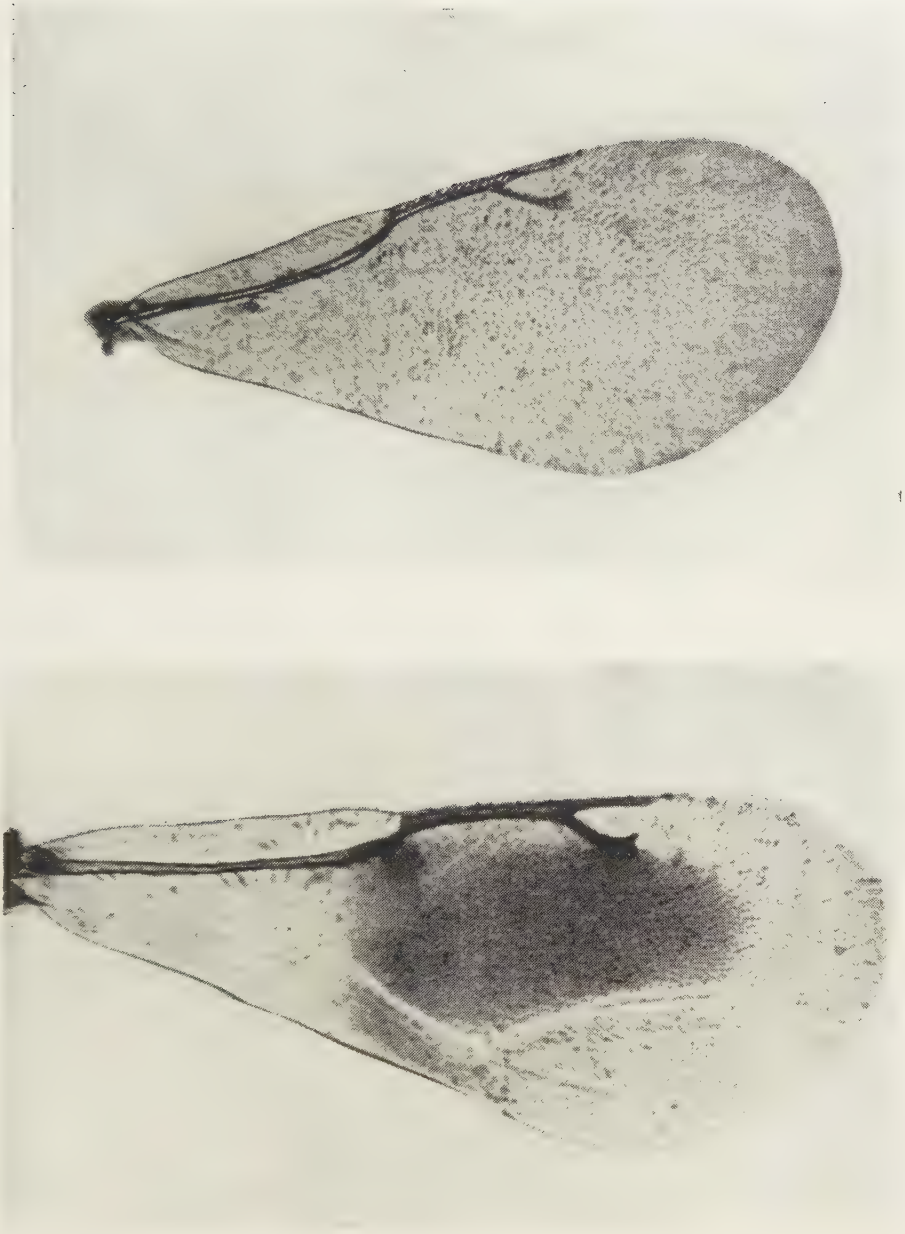
érthető, hogy az empirikus obstanciafok olykor nulla, máskor átlépi a 60%-ot (*T. larvarum*, Jermy 1952). Ez nemcsak nagyobb vonzerőt gyakorló köztesgazda kérdése, hanem lehet elégtelen szinkronizáció következménye is, amelynek következtében a tojásrakásra érett *Tachinida* egyedképviselet nem találkozik a *Hyphantria*-állomány fertőzésre alkalmas szemaforont-csoportjával (Jermy, 1956a).

A *Hyphantriaetena cuneae* az eddigi tapasztalatok szerint a (nyári) bábállapotot elért szemaforontok idejében leggazdagabb fajképviseletekben. Az ország számos helyén több éven át megismételt felvételezés, amelyet Nagy, Reichart és Szalay-Marzsó végeztek, elég megbízható képet tár elénk a gazdaközösség fajképviseleti színképéről. A *Tachinida*-k ebben az időben még túlnyomórészt a bábok belsejében tartózkodnak és különböző hiperparazitákat vonzanak magukhoz. Ezek mellett azonban specialista bábélősködők is csatlakoznak a zoocönózishoz, amelyeket ismét újabb hiperparaziták követnek. Legtöbbjük imágó alakban szintén a presociumból jön, mert fajképviseleteik egész sora más gazdaállatból is kimutatható volt, és az is lehetséges, hogy egyugyanazon imágó szemaforont-csoport különféle gazdákban helyezi el tojásait, amivel jellegzetesen a presocium síkján működő obstans elemnek bizonyul. Biocönológiai ismereteink rendkívül hézagos volta miatt ezeket a „vérrokonsági" kapcsolatokat — amelyek különböző gazdaközösségeket a bennük társult fajképviseletek fajazonossága révén egymással vonatkozásba hoznak — még nem tudjuk bizonyítani.

A *Hyphantria* bábokban tartózkodó *Tachinidak*-ban főleg két *Chalcidida*, a *Dibrachys cavus* Walk. és a *Monodontomerus aereus* Walk. fajképviseletei találnak csatlakozási alkalmat. Néhány alig kétségbevonható jel azonban arra mutat, hogy ez utóbbi elsődleges élősködőként is tevékeny és közvetlenül a *Hyphantria* bábokhoz csatlakozik (Szelényi 1949), de élősködik *Pimpla* fajképviseletekben is. Utóbbiak közül a *P. instigator* Fb. szinte egyetlen *Hyphantriaetena*-ból sem hiányzik. Kevésbé mondható ez e nemzetség másik két fajáról, a *P. turionellae* L. és *P. spuria* Grav.-ról. Hogy e két utóbbi mennyiben tájilag rögzíthető jellegzetessége a gazdaközösségnek, az a rendelkezésre álló mozaikszerű adatok alapján jelenleg még eldönthetetlen. Egészen elvétve lép a társuló populációk közé a *Conomorium eremita* Först. (Szalay-Marzsó, 1956). Közelebbi szerepéről nem tudunk bizonyosat mondani, valószínűleg elsőfokú bábélősködő (Boučeк és Šedivý 1954).

A *P. instigator* mellett a catena legjellegzetesebb báblakó szemaforont-csoportját a *Psychophagus omnivorus* Walk. képviseli. Életmódját Nagy (1952) tette gondos vizsgálatok tárgyává.

Szinte minden nagyobb vizsgálati anyagból elő szokott kerülni még két hiperparazita fajképviselet. Az egyik egy *Rhopalotus sp.*, a tudományra nézve is új faj, amely igazolhatóan a *P. omnivorus* endoparazitája. A másik az *Eurytoma appendigaster* Swed., amely nagyobb anyagban is csak alacsony abundanciaértékeket mutat fel és amelynek valóságos szerepe a gazdaközösségben még nem tisztázott. Eddig csak bábokból került elő, ahol magányosan vagy legfeljebb néhányadmagával él. Mint az *Apanteles* fajok élősködője pl. az *Aporiaetena crataegi*-ből régtől fogva ismeretes, saját vizsgálataink folyamán előkerült, ugyancsak elvétve, *Cydia pomonella* L. bábjából is. Egy alkalommal *Hyphantria* bábban *Monodontomerus obsoletus* F. társaságában találtuk. Való-



1. ábra

Fent: Dibrachys cavus Walk. nőstény, elülső szárny
Alul: Dibrachys maculipennis n. sp. nőstény, elülső szárny

Fig. 1.

Above: Dibrachys cavus Walk. female, fore wing
Below: Dibrachys maculipennis n. sp. female, fore wing

színűleg ugyanerről a fajról tesznek említést Bouček és Šedivý (1954), azonban nem tudták a rendelkezésükre álló egyetlen példány alapján e nehéz nemzetség fajainak valamelyikével azonosítani, csak annyit említenek, hogy az *E. appendigaster* és az *E. rosae* alakkörébe tartozik. Miután mi nagyobb anyag és ebben hím példányok felett is rendelkezünk, az a meggyőződés alakult ki, hogy e fajt az *E. appendigaster*-től elválasztani nem lehet. A hím csápok osztott csápbunkója és a lábszínezet (a hátsó tibiákon a sárga szín feltűnően széles lábszártövi és -csúcsi gyűrű alakjában mutatkozik!) az *appendigaster* alakkörébe utalja. Erre vall a szárnyak erezete és szőrözete is. Mindezekben a bélyegekben teljesen megegyezik az *Apanteles* gubókból kelt példányokkal és csak jelentékenyebb nagyságában tér el tőlük. Ez viszont, e nehéz és erősen variáló csoportban faji bélyegként aligha értékelhető.

Érdekes megfigyelésre nyújtott alkalmat a *Theronia atalantae* Poda fürkészdarázs, amely éveken át csak nagyon elvétve volt kimutatható a *Hyphantriaetena cuneae*-ből. A Nyírségen 1954-ben gradáló *Aporia crataegi* populáció körül kialakult gazdaközösségben ez a fajképviselet is társult és mivel az imágók kirajzása és a *Hyphantria cunea* bábbá alakulása egybeesett, ennek catenájába feltűnően magas obstanciafokkal illeszkedett bele (Szalay-Marzsó 1956).

A *Hyphantriaetena cuneae* gazdaközösség konstans élősködő fajképviseletei tehát a következők. Első fokon: *Pimpla instigator*, *Psychophagus omnivorus*, *Tachina larvarum*, *Compsilura concinnata*, második fokon: *Monodontomerus aereus*, *Eurytoma appendigaster*, *Dibrachys cavus*; harmadik fokon: *Rhopalotus n. sp.*

A tárgyalt zoocönózis ilyen gazdag kiterebélyesedésére (az áttelelő nemzedék lényegesen szegényebb fajképviseletekben amint azt az eddigi leletek mutatni látszanak) eddig csak nyári idényben volt példa. Ennek oka még nincsen kiderítve és további gondos vizsgálatokat igényel. Lehetséges, hogy az eredeti rejtekhelyéről kimozdított és szövedékétől megfosztott, egyébként azonban szabadföldi viszonyok között teleltetett bábok 90 %-ot is meghaladó mortalitása a követett eljárásban leli magyarázatát. Hogy azonban ez mennyiben zavarja a bábokban fejlődésnek indult obstans populációk életét, nem ismeretes. Ennélfogva jelenleg még nem tudjuk eldönteni, hogy a rendkívül alacsony abundancia és szegényes fajképviselet annak a következménye-e, hogy a kiszáradó bábok magukkal rántják a pusztulásba a bennük élő parazitákat is, vagy hogy a kapott adatok a valóságnak megfelelően tükrözik vissza az áttelelő *Hyphantria*-állományhoz társult populációk fajképviseleteit. (Mert a bábok száradása csak akkor indul meg, amikor az élősködők már túl vannak a táplálékigénylés fejlődési fokozatán.) Ezek között legtöbbször a *Psychophagus omnivorus* dominál, obstanciafokban azonban a *Pimpla instigator* majdnem megközelíti, míg a *Tachinida*-k alig vannak képviselve. A nyári nemzedék idején viszont inkább ezek látszanak túlsúlyra jutni, míg azonban domináns populációjukat korábban a *T. larvarum*, utóbb inkább a *C. concinnata* képviseli (Jermy 1956a). A *Hymenoptera*-k közül ilyenkor is legtöbbször a *P. omnivorus* dominál, obstanciafoka azonban a *Tachinida*-k mögött legtöbbször lemarad.

Egyedülálló lehetett az a gazdaközösség, amelyre Jermy 1949. évi pákozdi, illetve adonyi gyűjtése vetett némi fényt. Pákozdról a *Hyphantria* bábokból egy új *Dibrachys* faj került elő, amelynek közelebbi szerepe ismeretlen maradt. Adonyból *Tachinida* pupariumokból három törpefürkész fajképviseletet sikerült

kimutatni, a *Diapriidae*-családba tartozó *Tetramopria aurocincta* Wasm., *Ashmeadopria tetratoma* Kieff. és *A. rotundata* Kieff. fajokat.

Tekintettel arra, hogy a *Diapriida*-k családja rendszertani szempontból is csak felette hézagosan ismeretes, és a fajok azonosítása többek között éppen az *Ashmeadopria*-nemzetségben rendszerint többé-kevésbé vitatható, mindhárom fajról a dolgozat angol szövegében részletes leírást adok. A *T. aurocincta* felismerése ugyan nagyobb kételyre nem ad okot, viszont eredeti leírása annyira rövid, hogy kiegészítése indokoltnak látszik. A két *Ashmeadopria* átmeneti alak a *Trichopria*-nemzetség felé és éppen olyan jól beillene oda is, mert a scutellumon csak egészen gyengén fejlett hosszanti taraj látható. Gazdájuk mind ez ideig nem volt ismeretes. Feltűnő a *T. aurocincta* szerepe, amely eddig myrmecophil fajként volt elkönyvelve és a *Tetramorium caespitum* L. bolyaiból mutatták ki mint vendégeskedőt (Kieffer 1914).

A sajnos viszonylag kicsiny pákozdi anyagból nevezett *Diapriidá*-kon kívül csak a *Tachinidá*-k nyomában járó *Dibrachys cavus* volt kimutatható.

Teljesebb képet nyújtott az adonyi anyag, amelyből az említett új *Dibrachys* mellett a *Monodontomerus aereus*, *Eurytoma appendigaster*, *Psychophagus omnivorus*, *Rhopalotus n. sp.* fémfürkészek kerültek elő.

A fentebb felsorolt kilenc konstansnak tekinthető fajképviselettel rendelkező *Hyphantriaetena cuneae* gazdaközösség eddig Adonyból (1949), Nikláról (1953) és Lengyeltótiból (1953) volt kimutatható. Az adonyi és pákozdi catenák szokatlan fajképviseleteire azóta sem akadt példa.

A gazdaközösség qualitatív összetétele ezzel még korántsem mondható teljesen ismertnek, mert a ragadozó obstans elemekre vonatkozó felvételezések minden esetben hiányzanak. Az is nyilvánvaló, hogy a talált fajképviseletek között egyetlen egy sincs olyan, amely csak a *Hyphantriaetena*-ban társulna (az adonyi és pákozdi találatok maguk is annyira ismeretlenek, hogy ilyen szempontból nem értékelhetők). A *Hyphantria cunea* körül tehát a jelek szerint nem alakul sajátlagos, eucön populációkkal jellemezhető állattársulás, ezért nem is jellegzetes catena, hanem olyan gazdaközösség, amelyet a presocium obstans elemeivel számos szál kapcsol össze. Catenaként való kezelése, illetve szemlélése tehát csak metodikai szempontokból indokolt, hiszen maga a szövőlepke-populáció is legtöbbször a presocium méreteiben társul.

Az a gyakran rendkívül nagy egyedsűrűségű hernyóállomány, amellyel a *H. cunea* az esetek többségében a térszínre lép, azzal a szükségszerű következménnyel jár, hogy a madarak figyelmét is felkelti és a catenához ezért a supersocion egyes szemaforontjai is hozzáilleszkednek. A madarak sorából kikerülő obstans elemekről Nagy, Reichart és Ubrizsy (1953), Keve (1954) és Reichart (1956) számolnak be alkalmi megfigyelések alapján. E megfigyelések nem szolgálnak semmiféle quantitatív adattal a mutatkozó obstanciafokra vonatkozólag, de rámutatnak arra, hogy főleg a lárvaszemaforontokat, ritkábban a báb- és imágószemaforontokat éri a supersocion tevékenységének hatása. Egy alkalommal a *Buffo vulgaris* Latr. ragadozta a földön mászkáló hernyókat (Reichart 1955).

Összefoglalás

Az eddig végzett vizsgálatok alapján a *Hyphantriaetena cuneae* gazdaközösséget, a néhány helyen kimutatott gazdagabb fajképviseleti spektrum ellenére is laza szerkezetű zoocönózisnak kell tekintenünk, amelyben az egyes obstans populációk rendszerint csak alacsony abundanciaértékekkel szerepelnek, és ezért legtöbbször obstanciafokuk is jelentéktelen marad. A biológiai védekezés lehetőségének szempontjából figyelemre méltó, hogy az obstans populációk túlnyomó többsége a bábszemaforont-csoportban fejti ki döntő tevékenységét, amikor a *Hyphantria*-állomány az egyedenként szükséges növényi tápanyagmennyiséget már teljes egészében igénybe vette. Bizonyosra vehető az is, hogy a rendelkezésre álló adatok alapján megállapított empirikus obstanciafokok jóval magasabbak a gradológiai obstanciafoknál. Azok a fajok, amelyeknek fajképviseleteit a társuló populációk formájában mint elsődleges élősködőket eddig kimutattunk, valamennyien a több gazdájú fajok közé tartoznak. A presocium síkjára átváltó imágóik tehát nincsenek a *Hyphantria*-állományhoz, mint energiaátadó táplálékképcsőhöz kötve, ezért könnyen előfordulhat, hogy a következő lárvaszemaforont-csoport egészen más gazdaközösségben társul. Öt fajképviseletnek más gazdaközösségek felé irányuló kapcsolatairól nem tudunk semmit, ezek azonban a szerepét illetőleg még feltáratlan *Dibrachys n. sp*-től eltekintve, hiperparaziták. Mivel tojásra specializálódott élősködők jelentősebb szerepéről egyelőre szó sem lehet, gradológiai szempontból egyedül az epizita syntrophium képviselői érdemelnek különleges figyelmet, mert egyedül ezektől várható, hogy a transzformációt (Jermy, 1956b) végző hernyóállomány létszámának visszaszorításában magas obstanciafokot érnek el. E tekintetben a táplálékláncban való elhelyezkedésük is kedvezőbb, mert a legfiatalabb hernyóállománnyal is szembe kerülhetnek és általában a táplálékláncnak még annyira az elején vannak, hogy tevékenységük valóban hatásos lehet. Hátrányuk viszont, hogy feltehetőleg a presocium keretében társuló elemek és hogy a *Hyphantria* gócokban betöltött szerepük csak időleges. Hiteles adatok tanusítják, hogy helyenként a supersocion is kapcsolatba jut a *Hyphantriaetena cuneae* gazdaközösséggel. Ez a tevékenység bizonyára a catenában már társult endoparazita obstans elemeket is érinti.

A jövő kutatás irányai az itt elmondottak alapján a következőkben körvonalazhatók: a ragadozó elemek szabadföldi viszonyok között betöltött szerepének behatóbb vizsgálata, a supersocionhoz tartozó obstans elemek jelentőségének tisztázása, a szövőlepke ellen használt védekezőszereknek az epizita elemekre gyakorolt hatásának kérdése, a *Hyphantriaetena cuneae* vizsgálatának elmélyítése quantitatív irányban, végül a gazdaközösség tájilag kialakuló fácieseinek kérdése.

Irodalom

1. *Bogavac, M. (1953):* Some observations on the parasites of the fall webworm — Plant Protection, Beograd, Nr. 16—17, p. 78—80.
2. *Boucek, Z.—Šedivý, J. (1954):* Blanokridli cizopasnici prastevnicka americkeho (Hyphantria cunea Drury) v Československu, — Zool. a Entomologické Listy.
3. *Böhm, H.—Pschorn-Walcher, H. (1952):* Biologie und Bekämpfung von Hyphantria cunea Drury (Lepidopt. Arctiidae-Weisser Bärenspinner) Pflanzenschutzberichte, IX. p. 105—150.
4. *Ehrenhardt, H.—Diercks, R. (1953):* Über die Ausbreitung, Lebensweise und Bekämpfung des Weissen Bärenspinners in Europa — Nachrichtenbl. des deutschen Pflanzenschutzdienstes, V. p. 113—119.

5. *Györfi J. (1952):* Hyphantria cunea Drury — Erd. Tud. Int. Évk. II. p. 183—198.
6. *Jermy, T. (1952):* Az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) néhány fürkészlégy (Tachinidae) élősködőjéről — Ann. Inst. Prot. Plant. V. 1950. p. 123—131.
7. *Jermy, T. (1956a):* Adatok a Hyphantria cunea Drury hernyóiban élősködő fürkészlegyek (Tachinidae) ismeretéhez — Ann. Inst. Prot. Plant. VII. p. 253.
8. *Jermy, T. (1956b):* A termelésbiológia növényvédelmi vonatkozásai Ann. Inst. Prot. Plant. VII. p. 23—34.
9. *Keve, A. (1954):* A madarak szerepe az új kártevők elleni védekezésben — A Növényvéd. Időszerű Kérdései, 4. sz. p. 22—30.
10. *Kieffer, J. J. (1916):* Diapriidae, Das Tierreich, Lief. 44.
11. *Nagy, B. (1952):* Laboratóriumi megfigyelések a Hyphantria bábon élősködő Psychophagus omnivorus Walk. fémfürkészen — Annales Inst. Prot. Plant. Budapest, VI. p. 87—128.
12. *Nagy, B. (1956a):* Vizsgálatok Hyphantria-ragadozó Arma custos F. (Heteropt. Pentatomidae) poloskákon — Ann. Inst. Prot. Plant. VII. p. 191—226.
13. *Nagy, B. (1956b):* Újabban megfigyelt ragadozópoloskák (Pinthaeus, Troilus) Hyphantria hernyófészkekből, — Ann. Inst. Prot. Plant. VII. p. 263—268.
14. *Nagy, B., Reichart, G.—Ubrizsy, G. (1953):* Amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) Magyarországon — Növényvéd. Kut. Int. Kiadv. 1. sz. 70 pp.
15. *Reichart, G. (1955):* Az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) és az újabb védekezési kísérletek — A M.T.A. Agrártudom. Oszt. Közlem. VIII. p. 51—73.
16. *Reichart, G. (1956):* Amerikai fehér szövőlepkét fogyasztó madarak — Aquila, sajtó alatt.
17. *Reichart, G.—Cs. Halászffy, É. (1955):* A vörhenyes címerespoloska (Arma custos F. Pentatomoidea) mint az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) ragadozója Magyarországon — A Növényvéd. Időszerű Kérdései, 1955 p. 36—43.
18. *Schedl, K. (1936):* Der Schwammspinner (Porthetria dispar L.) in Europa, Afrika und Neuengland — Monogr. ang. Entom. Nr. 12,243 pp.
19. *Schimitschek, E. (1952):* Der amerikanische Webebär, Hyphantria cunea Drury in Österreich — Anz. f. Schädlingskunde, XXV. p. 49—52.
20. *Sistojević, P. (1953):* Exorista fallax Meigen (Dipt. Tachinidae) a parasite of the fall webworm (Preliminary study report in 1952) — Plant Protection, Beograd, No. 16—17 p. 17—18.
21. *Szalay-Marzsó, L. (1955):* Az amerikai fehér szövőlepke tápnövényei és életképessége közötti összefüggések vizsgálata — M. Tud. Akad. Agrártud. Oszt. Közlem. VIII. p. 45—50.
22. *Szalay-Marzsó, L. (1957):* Az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) élősködői a Nyírségen 1954 nyarán — Ann. Inst. Prot. Plant, Budapest, VII. p. 185—190.
23. *Szelényi, G. (1949):* Az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) élősködői Magyarországon, — Agrártud. Egyet. Kert és Szőlőgazd. Karának Közlem. XIII. p. 159—181.
24. *Szelényi, G. (1955a):* Versuch einer Kategorisierung der Zoozönosen. — Beitr. Entom. V. p. 18-35.
25. *Szelényi, G. (1955b):* A növényvédelem biocönológiai útjain — M. Tud. Akad. Agrártud. Oszt. Közlem. VIII. p. 27—33.
26. *Thompson, W. R. (1929):* On natural control — Parasitology, XXI(3), p. 269—281.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПАРАЗИТАХ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ

Селени Г.

Резюме

Американская белая бабочка, завезенная в Венгрию примерно 15—20 лет тому назад, уже имеет с тех пор своих паразитов и хищников. Этот зооценоз представляет собой простую цепь питания, начинающуюся растительноядной популяцией, играющей роль вскрывателя источника растительной энергии, и продолжающуюся в различные насекомоядные популяции. Такие зооценозы автор называет „катены". Катена, создающаяся вокруг популяций американской белой бабочки, может быть наименована *Hyphantriaetena cuneae*. Под этим названием подразумевается американская белая бабочка, а также популяции паразитов и хищников, создающиеся в известное время и на известном месте вокруг популяций первой. Таким образом, под этим названием всегда подразумевается конкретная совокупность, — то-есть зооценоз, различные популяции которого связываются цепью питания, исходящей из растительноядного элемента.

В Венгрии в катене *Hyphantriaetena cuneae* объединяются следующие постоянные паразитные популяции: *Pimpla instigator* Fb., *Monodentomerus aereus* Walk., *Ephytoma appendigaster* Swed., *Dibrachys cavus* Walk., *Psychophagus omnivorus* Walk., *Tachina larvarum* L., *Compsilura concinnata* Meig. Доминантными популяциями являются обычно *Compsilura concinnata*, *Psyichophagus omnivorus* Кое-где к этой катене присоединяются также и дальнейшие паразитные элементы — хотя и гораздо более редкие —, а именно: *Pimpla turionellae* L., *P. spuria* Grav., *Theronia atalantae* Poda., *Conomorium eremita* Först., *Rhopalotus chalcidiphagus* n. sp., *Dibrachys maculipennis* n., sp., *Tetramopria aurocincta* Wasm., *Ashmeadopria tetratoma* Kieff., *A. rotundata* Kieff. Из хищников известны до сих пор клопы *Arma custos* F. и *Pinthaeus sanguinipes* F. — но еще неизвестно, насколько постоянными популяциями катены *Hyphantriaetena cuneae* они являются. Паразит яиц *Trichogramma evanescens* встречается в этом зооценозе очень редко.

SOME NEW DATA ON THE HYMENOPTEROUS PARASITES OF HYPHANTRIA CUNEA DRURY

By G. Szelényi

Summary

The fall webworm, *Hyphantria cunea* DRURY, introduced in Hungary some 15—20 years ago, gave an opportunity for developing a zoocenose represented by a community of food and feeders and based on the phytophagous populations of *Hyphantria cunea* which represent the first step of the animal portion of a food chain. This community, represented by a single food chain begining with the phytophagous population attracts different species-populations of epizitic and parasitic habits. For a community (zoocenose) of this type the author had choosed a special name: catena (see SZELÉNYI, 1955. a), while the catena developing around *H. cunea* may be denominated as „*Hyphantriaetena cuneae*". This

name means not a single species-population or species, but a community of different species-populations living at the expence of a single population, representing the herbivorous step of the food chain. Up to the present met several *Tachinid* and *Hymenopterous* species-populations as well as those of some bugs, which seems to be accustomed to the new host. They represent the checking elements of the zoocenose and are represented mostly by populations of following species: *Ichneumonoidea*: *Pimpla instigator* Fb., *Chalcidoidea: Monodontomerus aereus* WALK., *Eurytoma appendigaster* SWED. *Dibrachys cavus* WALK., *Psychophagus omnivorus* WALK., *Tachinidae: Tachina larvarum* L., *Compsilura concinnata* MEIG, the dominant populations being mostly the two *Tachinid* flies and *P. omnivorus*. Some times and on some localities are fitting in other species-populations in this community, but much more rarely, such: *Pimpla turionellae* L., *P. spuria* GRAV. and *Theronia atalantae* PODA (the latter in one instance as a result of a gradation of *Aporia crataegi* L. on which it developed in great numbers), the Chalcid flies *Conomorium eremita* FÖRST. *Rhopalotus chalcidiphagus* n. sp. and *Dibrachys maculipennis* n. sp. the former being endoparasite of *Psychophagus omnivorus*, the latter being reared from pupaae of *Hyphantria cunea* without detecting the real host. In one instance were bread from *Tachinid* puparia parasitising in *H. cunea* three species of *Diapriids*, namely *Tetramopria aurocincta* WASM., *Ashmeadopria tetratoma* KIEFF. and *A. rotundata* KIEFF. The two new species and the three *Diapriids*, because the identification of the latter is very difficult and on the base of Kieffer's keys hardly reliable, will be described in details below. As for the episitic bugs, *Arma custos* Fb. and *Pinthaeus sanguinipes* F. has been found robbing on the larvae of *Hyphantria*. *Trichogramma evanescens* Westw, parasitising to a small extent the eggs of *Hyphantria cunea* was extraordinarily rare.

Dibrachys maculipennis sp. n.

Female. Dark metallic, the head bluish (especially around the clypeus) the mandibles brown, the scape red, pedicel brown, the rest of the antennae brownish black: the thorax dark green here and there with coppery tint, hind margin of the pronotum and the scutellum before apex and metanotum purplish, the propodeum bluish, coppery in the middle and at the sides; coxae green the rest of the legs red, femora and proximal half of the tibiae darkened; abdomen with the first tergite bright green, 2—4 tergite nearly black, violaceous at the sides, 5—6. tergite coppery green at the base; wings hyaline at the base and the apex, behind the basal vein and below the marginalis and stigmalis with a well determinated dark cloud distally extending the tip of the stigmal vein but not reaching the postmarginalis or the distal margin of the wing; hind wings hyaline.

Head, seeing from in front, a little broader than long, seeing from above transverse, deeply excavated behind and finely margined below the vertex; temples as long as the transverse diameter of the eyes; vertex and frons sharply reticulated, this sculpture at the cheeks very fine and between the antennal socklets and mouth tending to become a sort of transverse striations; ocelli in a very low triangle, the hind ones twice as apart from each other as from the front ocellus, a little more apart from eachother than from the eye margin. Frons slightly impressed medially, cheeks half the length of the bare eyes; both mandibles with four teeth.

Antennae a little below the middle of the face, somewhat above the lower eye line; scape long and slender, cylindrical, as long as the 5 following joints together; pedicel long and slender, longer than funicle 1 and 2 together, slightly

widened distally; first ring joint very short and transverse, the second one a little broader than long, about as long as half the length of funicle 1; the joints of the funicle gradually shortened, the first joint distinctly longer than wide, the 6^{th} one quadrate, the club a little longer than the two preceding joints together.

Thorax longer than wide its sides nearly parallel, somewhat flattened above; pronotum sharply declining, but without sharp margin above, medially very short, at the sides a third the length of the mesoscutum; mesoscutum strongly transverse, parapsidal grooves slightly indicated anteriorly, reaching the middle only; scutellum as long as wide, 2/3 the length of the mesoscutum, both sharply reticulated, the scutellum more densely reticulated, the meshes forming short striae in the middle; metanotum smooth and shining; propodeum slightly declining, sharply reticulated, without median carina; spiracles elliptical, spiracular sulci very slightly indicated; sides of the propodeum covered with tolerably long whitish hairs; legs normal; wings reaching the tip of the abdomen, marginal ciliae wanting, discal ciliae dusky, tolerably dense, marginal vein about twice the lengths of the stigmal vein, postmarginal vein a little longer than stigmal. Abdomen a little longer and broader than the thorax, pointed at apex, concave above; tergite 1 one and a half times as long as tergite 2, the following ones gradually shortening.

Male. Color as in the female but frons green, much more brighter and more shining, legs especially the hind ones darker. Antennae more distinctly below the middle of the face as in the female, but somewhat above the lower eye line; scape slightly but distinctly broadened distally, pedicel distinctly shorter than funicle 1 and 2 together, 2^{nd} ring joint hardly longer than the first one, funicle yellowish brown its joints subquadrate; abdomen about as long as the thorax, not pointed at apex. In other respects as the female.

Length: female 3·78, male 2·52 mm.

15 females and 7 males bread by Dr Jermy from pupae of *Hyphantria cunea* Drury taken at Adony 11—16. VIII. 1948.

Differs from *D. cavus* Walk. by the wings which bear a large dusky spot in the middle with the discal ciliation much more dense, discal ciliae duskier (in *D. cavus* the discus of the wing scarcely ciliate and the ciliae almost hyaline); marginal vein fully twice the length of the stigmal vein (in *D. cavus* at most one and a half times as long as the stigmal one); the propodeum without median carina and plicae (in. *D. cavus* they are present); the legs darker.

Rhopalotus chalcidiphagus sp. n.

Female. Nearly black with slight metallic bluish tint, scutellum somewhat coppery, vertex and cheeks blue, face coppery in the middle, antennae green, legs bluish green, tarsal joints 1—3 brown on the fore legs, whitish yellow on the middle and hind legs, the claws blackish; propodeum green; wings hyaline.

Head seeing from above transverse, twice as wide as long, about as broad as the thorax; vertex with sharp margin behind, finely reticulate, this sculpture between the ocelli somewhat washed; a sharply impressed triangular field between eye margin hind ocellus and occipital margin nearly smooth and shining; occiput sharply and densely reticulated with a smooth somewhat raised longitudinal line in the middle; ocelli in a low triangle, the hind ones their own diameter apart from the eye margin; face sharply and densely reticulated with a sharply determinated median impression forking above and reaching the eye margin; cheeks almost smooth, shining, nearly half the length of the hairy eyes; antennae inserted

below the middle of the face, just on the lower eye line, clearly broadened towards the apex; scape a little longer than pedicel and funicle 1 together, slightly broadened about the middle; pedicel about twice as long as wide, nearly as long as funicle 1; ring joint very small, hardly visible, funicle 1 abruptly broader than the pedicel, a little longer than wide, funicle 2 subquadrate, funicle 3 somewhat transverse, club almost twice the length of the preceding joint, triangular sharply pointed at apex. Head with a few characteristical long bristles, about 6 at the occipital margin, 6 on each side along the eye margin (above the lateral branch of the frontal impression) and about 4 situating on the stemmaticum.

Thorax two times as long as wide, pronotum short, abruptly declining anteriorly, above with distinct indication of a sharp margin, behind this margin smooth and shining, the declining portion sharply reticulated, on the dorsal margin bearing a transverse row of 6 very long bristles directed backwards. Mesoscutum clearly broader than the pronotum, strongly transverse, shining, sharply reticulated, with four longitudinal striae in the distal half between the parapsidal grooves on each sides running convergently, the reticulated surface between them becoming gradually narrower but just reaching the hind margin of the mesoscutum; parapsidal furrows very indistinct, slightly impressed ahead and before the hind margin, hardly indicated in the middle; chaetotaxy: two bristles behind the anterior margin; two bristles before the hind margin between the parapsidal impressions; two bristles on each sides between anterior margin and tegulae; scutellum about as long as wide, with two long bristles on each side situating a little behind the middle, its surface showing about 7 longitudinal striae on each side, between them being a narrow, smooth and more shining longitudinal stripe; propodeum smooth and shining with double median carina diverging distad and with sharp lateral carinae; spiracles small, nearly circular, spiracular sulci deep; hind margin of the propodeum between median and lateral carinae sharp. Legs slender, tibial spur of the middle legs nearly as long as, that of the hind legs a little longer than the respective metatarsus. Wings bare at base, the hairless area reaching almost the middle below the marginal vein; basal vein represented by a row of bristles; marginal vein nearly twice the length of the submarginal, stigmal vein almost sessile, postmarginal vein hardly developed; lower surface of the fore wing below the marginal vein with a row of 10—12 characteristic bristles, the bare area reaching the 12^{th} bristle; discal ciliation tolerably scarce, especially in the middle and becoming more and more dense toward the distal margin of the wing; marginal ciliae short, the longest ones about as long as the stigmal vein.

Abdomen as long as head and thorax united, behind the first tergite slightly constricted; petiole transverse, sharply rugulose, its anterior margin sharp and distinctly raised medially; first tergite as long as the following tergites together, finely rugulose all over, except anteriorly at the sides, deeply semicircularly impressed at the base, the hind margin narrowly smooth; second and third tergite very short (on some specimens the former or both nearly hidden below the hind margin of the first tergite) $4^{th}-6^{th}$ tergite gradually lengthened, 7^{th} tergite triangular; first segment with a few hairs at the sides, segment 2—6 with a transverse row of long bristles directed backwards; ovipositor shortly protruded.

Male. Face bright green, sides of the thorax bright blue, base of the first tergite blue. From the female differing especially in the form of the antennae and that of the abdomen. Antennae moniliform, less thickened toward the tip with the funicle joints subequal, each a little longer than wide; abdomen much shorter than the thorax, truncate at apex, first tergite covering nearly the whole surface, the following tergites very short, hardly visible.

Length: female 2·1, male 1·2 mm.

Nearest to *Rh. substrigosus* Thoms. from which it differs by the sculpture of the vertex.

29 females and 4 males bread from pupae of *Hyphantria cunea* Drury taken at different localities in Hungary (Pákozd, Nikla, Adony, in August). In one instance it was parasitising in the pupae of *Psychophagus omnivorus* Walk. living in the pupae of *Hyphantria cunea* Drury.

Tetramopria aurocincta Wasm.

Female. Black, some specimens with brownish tint, antennae and legs with the coxae red; hind margin of the temples and anterior margin of the pronotum with dense, golden yellow hairs, petiole with whitish hairs.

Head, as seen from above, pentagonal, longer than wide, seeing from the sides a little higher than long; temples three times as long as the eyes, cheeks nearly twice the length of the eyes which are very small and sparsely hairy; ocelli almost in an equilateral triangle, the hind ones thrice as apart from the eye margin and one and a half times as apart from the occiput as from each other; scape as long as the four following joints together, tolerably strongly clavate, distally about twice as wide as basally, sharply reticulated; pedicel nearly half the width of the scape, longer than wide, broader but distinctly shorter than the following joint; funicle 1 over two times as long as broad, strongly widened toward the apex as the following joints which are distinctly longer than wide; funicle 4 und 5 triangular, as long as wide, funicle 6 somewhat transverse; funicle 1—6 subequal in width, funicle 7—10 forming the club, funicle 7 strongly transverse, abruptly broader than the preceding joint, funicle 8 and 9 yet thicker, a little transverse, funicle 10 short and stout, hardly longer and a little narrower than the preceding joint and stoutly pointed at apex.

Thorax twice as long as broad, somewhat higher than wide pronotum with about 8 long hairs along the hind margin; mesoscutum forming a rounded equilateral triangle, smooth, bearing three long hairs on each side of the median line, forming two parallel rows, and with one single hair on each sides before tegula; scutellum with a slightly curved transversal groove basally which shows at his bottom slight indications of minute longitudinal keels, the rest of the scutellum subquadrate, slightly narrowing toward the apex and bearing a sharp median carina at the middle as well as with lateral carinae at the lateral borders which are continuing to the posterior margin of the scutellum; between the lateral and median carina there are slight indications of longitudinal striae. Propodeum sharply punctured, dull, median carina forming a short, triangular process, near its hind portion a deep impression on each sides bordered outwards by a lateral carina; hind margin of the propodeum sharp and somewhat transparent; the sides of the propodeum sparsely hairy; pro and mesopleurae smooth and strongly shining, bare, nearly fused, the sulcus between them hardly visible; metapleurae strongly and densely punctured, dull, and covered with small adherent hairs. Wings subfumated, surpassing the tip of the abdomen, subcostal, vein hardly reaching the proximal third, with the discal ciliae indicating parallel rows; marginal ciliae only at the distal margin present extending to some extent to the distal third of the posterior margin, about one and a half times as long as the thickened portion of the subcostal vein. Legs with the femora strongly thickened distally and being there twice as broad as at the base; fore and middle tibiae a little shorter than the respective femora, the former but slightly, the latter strongly curved, forming a flat „S" letter, thickened at the distal third; hind tibiae almost straight, thickened in the distal fourth; hind metatarsus about a third the length of the respective tibiae.

Abdomen a little longer and broader than the thorax, somewhat depressed, petiole a little longer than broad, firt tergite 4—5 times as long as the united length of the following tergites, with slight indication of a small hollow on each side basally; tergite 3 and 4 very short, 5 and 6 longer than the united length of the former, subequal, tergite 3—6 forming a triangle pointed distally; ovipositor shortly protruded.

Male. Antennae slender without forming a club, scape distinctly shorter than the three following joints together, distinctly but less thickened distally as in the female; pedicel one and a half times as long as wide, somewhat longer than half the length of the following joint; funicle 1 thrice as long as wide, strongly broadened distally, funicle 2 a little shorter than the preceding joint, slightly curved and strongly thickened toward the apex, with a longitudinal keel on the excavated surface; funicle 3 abruptly narrower than funicle 2, as long as wide, funicle 4 subequal to funicle 3, the following joints transverse gradually but slightly thickened, funicle 8—10 a little thicker than funicle 11 and 12, the latter short, hardly longer than the preceding joint; abdomen as long as or hardly longer than the thorax, its apex broadly rounded. In other respects as the female.

Length: female 1·4 — 1·8, male 1·3 — 1·6 mm.

13 females and 12 males bread from *Tachinid* puparia parasitising in the pupae of *Hyphantria cunea* Drury taken by Dr. Jermy at Pákozd 16, VIII. 1948. Host: *Compsilura concinnata* Mg.

Ashmeadopria tetratoma Kieff.

Female. Black, base and tip of the scape, pedicel and funicle 1—6 redish, coxae black, thickened portion of the femora and tibiae brown, the rest of the legs red.

Head, seeing from above, nearly quadrate, a little longer than wide, seeing from the sides as high as long, truncated below the antennal socklets, this portion forming with the front a right angle; ocelli forming an equilateral triangle, the hind ones nearly thrice as apart from the eye margin as from each other; eyes ellypsoidal, bearing a few long hairs; temples nearly twice as long as the eyes, cheeks somewhat shorter than the latter; antennae clavate; scape about as long as the three following joints united, cylindrical, slightly curved, much thicker than the pedicel, sharply reticulated; pedicel subequal to the first funicle joint but thicker, twice as long as wide, as the following joint, the following joints gradually shortening nearly subequal in width, funicle 6 not clearly thicker than the preceding joint, funicle 7—10 forming a sharply determined club 7—9 subquadrate or 8 and 9 a little transverse, funicle 10 one and a half times as long as the preceding joint and broader at the base as the latter; hind margin of the temples covered with white hairs.

Thorax over twice as long as wide, a little higher than wide, pronotum narrow, its anterior angles densely covered with whitish hairs, mesoscutum as long as wide, scutellum with a transverse groove at base, the rest subquadrate with very slight indication of a median keel; propodeum rugulose, its hind margin carinated with the median carina forming a triangular elevation; sides of the propodeum and metapleurae covered with dense, adherent hairs. Wings hyaline, subcostal vein reaching the proximal third only, discal ciliae tending to form parallel rows with the hairs directed toward the apex of the wing; marginal ciliae about twice as long as the thickened portion of the subcostal vein; club of the femora about twice as wide as their basal portion; distal third of the hind tibiae thickened.

Abdomen a little longer than the thorax, somewhat depressed; petiole hardly

longer than wide, densely covered with whitish hairs, first tergite covering about the proximal three fourth of the abdomen, the following segments very short, forming a slightly pointed triangle.

Male. Differs from the female in the form of the antennae and abdomen. Scape less thick, smooth and more shining, as long as the three following joints together, slightly curved and a little thickened distally; pedicel distinctly longer than wide, a little longer than half the length of the following joint, the latter cylindrical, very slightly constricted in the middle, thrice as long as wide and subequal to the following joint; funicle 2 excavated at the basal half, strongly curved, its distal portion nearly twice as wide as the proximal one, with a fine longitudinal keel but without a distinct tooth; the following joints subaequal in length, hardly thickened toward the tip of the antenna, each joint about one and a half times as long as wide and covered with hairs which are a little less than the length of the respective joint; funicle 12 one and a half times as long as the preceding joint.

Length: female 1·4 — 1·9, male 1·1 — 1·3 mm

30 females and 5 males from *Tachinid* puparia parasitising in the pupae of *Hyphantria cunea* Drury taken at Pákozd by Dr. Jermy, 16. VIII. 1948. The male was up to the present unknown. Host: *Compsilura concinnata* Mg.

Ashmeadopria rotundata Kieff.

Very closely related to the former species and differs in the following characteristics only:

Female. Scape hardly thicker than the pedicel, almost smooth only very indistinctly sculptured; funicle 6 distinctly broader than the preceding joint, though much narrower than funicle 7, club therefore less sharply defined, its proximal three joints quadrate; basal groove of the scutellum with very slight indication of a longitudinal keel, the median carina on the surface of the scutellum hardly visible and at most before the hind margin distinct; the apex of the abdomen more rounded the last tergites beeing shorter and almost hidden below the very long first tergite.

Male (hitherto unknown): Scape much shorter than the united length of the three following joints; pedicel hardly a third the length of funicle 1; funicle 2 much shorter than the preceding joint, the following joints more than twice as long as broad.

Length: female 1·2 — 1·5, male 1·4 — 1·5 mm.

From *Tachinid* puparia parasitising in pupae of *Hyphantria cunea* Drury taken at Pákozd by Jermy 16. VIII. 1948. Three females and three males. Moreover 34 male specimens bred from *Tachinid* puparia parasitising in *Athalia rosae* Christ taken at Rezi-Keszthely, 10—20. VI. 1954 by Dr. Jermy and Gy. Sáringer. Host in both instances *Compsilura concinnata* Mg.

MEGFIGYELÉSEK A BORSÓORMÁNYOS (AOROMIUS QUINQUEPUNCTATUS L.) MAGYARORSZÁGI ÉLETMÓDJÁHOZ

REICHART GÁBOR

Bevezetés

A borsóhoz kapcsolódó állattársulások vizsgálatakor szükségessé vált a borsóormányos idióbiológiájának pontosabb megismerése, ami annál inkább aktuális, mert mint kártevő is egyre nagyobb szerephez jut. Életmódjával hazánkban még csak keveset foglalkoztak (Baranyovits 1944, Jermy 1951, 1953), így vizsgálatainkat csak kevés adat birtokában kezdhettük meg. Későbbi irodalmi kutatásaink is csak néhány, biológiájával foglalkozó külföldi tanulmányt eredményeztek. Többségüket eredetiben megszerezni még nem sikerült és így tartalmukat csak kivonatosan ismerjük. Még Grandi (1916) munkája a legteljesebb, amelyet olvashattunk s ezért összehasonlítás céljaira leginkább ezt vettük igénybe.

Ezúton is hálás köszönetünket nyilvánítjuk Jermy Tibor és Nagy Barnabás kartársaknak, akik a borsóormányosra vonatkozó egyes megfigyeléseik feljegyzését ([2511], [2574] és [2574] a számú intézeti törzslapok) betekintésre és az adatok felhasználására rendelkezésünkre bocsátották.

Vizsgálatainkat borsóvetésben három helyen, a fejlődési idő alatt ismételt szabadföldi megfigyelésekkel és felvételezésekkel (1209 borsóhüvelyt begyűjtve), kiegészítésül, még négy helyről, különböző időpontokban gyűjtött ezer borsóhüvely átnézésével, végül pedig laboratóriumi tenyészetek megfigyelésével végeztük. Feldolgoztuk a Természettudományi Múzeum gyűjteményének adatait is.

Rendszertani helye és földrajzi elterjedése

A 2,5—5 mm hosszú és 1—2,2 mm széles, vörösbarna színű, tora közepén egy, szárnyfedőin négy rövidebb oldalsó és egy hosszú középső, fehér folttal díszített ormányos bogár a *Curculionidae* család, *Tychiinae* alcsaládjába tartozik. Ventrális oldala világosszürke pikkelyekkel fedett. Régebben a *Tychius*, újabban pedig az *Aoromius* genusba sorolják (Heyden—Reitter—Weise 1906, Reitter 1916, Porta 1932, Klima 1934).

A borsóormányos elterjedési területe egész Európa, Szibéria, Algeria (Bertolini 1899, Calwer 1893, Heyden—Reitter—Weise 1906, Porta 1932, Klima 1934). A Kárpátmedence területén mindenütt megtalálható és gyakori (Kuthy 1918, Vielwerth 1938). A Természettudományi Múzeum és Intézetünk gyűjteményében levő, az egész Kárpátmedence területének 115 lelőhelyéről származó gyűjteményanyag is ezt bizonyítja. Ha azonban a lelő-

helyek területi eloszlását figyeljük, feltűnik, hogy az elmúlt 70 év alatt gyűjtött példányok 60 dunántúli, 21 felvidéki, 12 erdélyi és csak 20 Duna—Tiszaközi + tiszántúli lelőhelyről kerültek elő. Ez lehet csupán a gyűjtés rendszerességének hiányossága, de talán némileg a borsóormányos ökológiai igényeire is utal, bár igen tág ökológiai határok között megél. A száraz Hortobágytól, Bátorligettől nedves lápjától a Velencei-tó környék és Kisbalaton rétjein át a Villányi-hegység, Mecsek, Velencei-hegység, Kőszegi-hegység, Budai-hegyek, Börzsöny, Mátra, Bükk hegység rétjeiig, erdeiig mindenhol előfordul. Felhatol 700—1000 méter magasságig is, mégis úgy tetszik, mintha a nedvesebb területek, páratelebb hegy- és dombvidékek optimálisabb környezeti viszonyokat nyújtanának számára. Természetesen e téren még számos megfigyelés és vizsgálat szükséges, hogy a tényleges viszonyokat felismerhessük.

Tápnövények

Az imágóknak a legkülönbözőbb növények szükségből táplálékul szolgálhatnak, de elsősorban a pillangósvirágú, termesztett és vadon élő növények jönnek tekintetbe. Pl. a lóbab *(Vicia faba* L.) (Grandi 1916), földimogyoró *(Lathyrus [Orbus] tuberosus* L.), gyepübükköny *(Vicia sepium* L.) (Mathieu 1858), veteményborsó *(Pisum sativum* L. *ssp. arvense* (L.) A. et G.), ligetibükköny *(Vicia silvatica* L.), hogy csak néhányat említsünk. Pillangósvirágú elővetemény után azonban számos esetben a következő veteményt is megrághatják, így a szikleveles gyapotot *(Gossypium hirsutum* L.) (Kiss 1952), búzát *(Triticum sp.)* stb.

A lárvák a pillangósvirágú növények hüvelyeiben fejlődve, azok magjaival táplálkoznak. Közülük a veteményborsót, földimogyorót és a különböző *Vicia* fajokat említik leggyakrabban (Calwer 1893, Reitter 1916, Porta 1932). Lóbabból Grandi (1916), Krasznjuk (1928), *Vicia sativa* L.-ből Petrucha (1930), *Vicia angustifolia* Grufbg.-ból Perris (1877), borsóból Kaltenbach (1874), Krasznjuk (1928), Kristal—Petrucha (1930), Vielwerth (1938) jelzi lárváit. A múzeumi gyűjteményben levő példány adatai szerint Hajóss a budapesti Jánoshegyről *Vicia silvatica* L.-ből is nevelte.

Imágók etológiája

Az imágók tavasszal április végétől (Budai-hegyek 1906), illetve május elejétől kezdve jelennek meg. Így V. 8-án 1911-, 1935-ben Budapesten, 1952-ben Pákozdon, V. 10-én 1937-ben Leányfalun, V. 11-én 1954-ben Nagykovácsiban már gyűjteni lehetett. Sáringer szóbeli közlése szerint 1955-ben Keszthely—Újmajor borsóvetésein V. 17-én, amikor a borsó csak 10—15 cm magas volt és még nem virágzott, tömegesen mászkált a növényeken. Déli, melegebb területeken viszont már jóval előbb megjelenik. A Múzeum gyűjteményében egy fiumei példányt 1855. III. 20-án gyűjtöttek. Saját, átteleltetett tenyészetünkből 1956. V. 8-án keltek az első imágók és előrajzásuk VI. 10-ig tartott.

A múzeumi, gyűjtési keltezéssel ellátott, 70 év alatt gyűjtött hazai példányok alapján összeállított grafikon (1. ábra) szerint rajzásuk áprilisban kezdő-

dik, május- és júniusban maximális, júliustól kezdve pedig egyre inkább csökken. A múzeumi anyag alapján kapott rajzásgörbét megfigyeléseink is megerősítik. Így Pomázon 1955-ben VI. hóban észleltük a rajzási maximumot és a fogságban tartott imágók is — bár már augusztusban többször diapauza jelenségeket mutattak (táplálkozási szünetek, rejtekhelyre húzódás) — október elejéig életben maradtak. Az imágók élete tehát meglehetősen hosszú és áttelelés után még 3—3,5 hónapig is elélnek, hogy másodszor áttelelhetnek-e, arranézve még ezután kell vizsgálatokat folytatni.

1. ábra. Múzeumi és intézeti gyűjteményből 70 év gyűjtési időpontjai alapján összeállított rajzásgörbe

1. Nagybudapest területén. 2. Az ország egyéb részeinek egyesített anyaga. 3. Egész vizsgálati anyag. X) darabszám, Y) hónapok

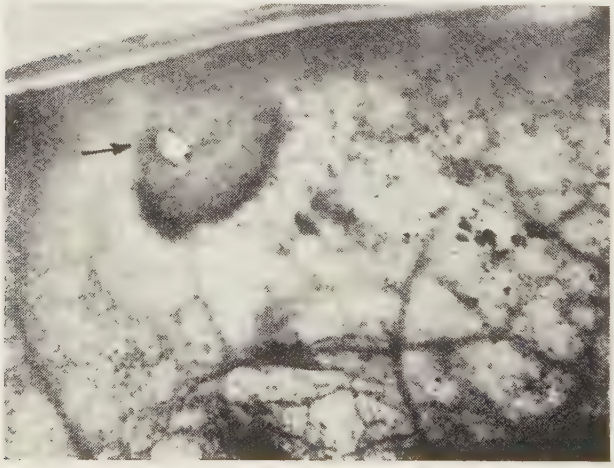
Fig. 1. Graph of flying of

1. the area of Great Budapest, 2. combined material from other parts of the country, 3. entire examination material. Data of 70 years from the collections of museums and institutions (X. number of specimens, Y. months)

A bogarak először a vadon termő pillangósvirágú növények, majd a borsó illetve lóbab (Grandi 1916, Krasznjuk 1928) szárába — közvetlenül a föld felett, de feljebb is — hajtáscsúcsain a még összeborult levelekbe, levélnyelekbe, majd virágtengelyekbe, s a zöld hüvelyekbe apró lyukakat rágva táplálkoznak. A borsóhüvelyen—szemben Grandi (1916) azon megfigyelésével, hogy a táplálkozás és tojásrakás céljait szolgáló rágás között jellegükre nézve nincs különbség — azt találtuk, hogy ezek eléggé eltérőek, bár Grandi további leírása a rágások mélybehatolását illetően helytálló. Az imágók táplálkozáskor átrágják a hüvelyen az epicarpiumot, s ezután e középpont körül kisebb-nagyobb területen kirágják a mezocarpiumot. Az endocarpium általában sértetlen marad, s a rágás sohasem hatol a magba (2—4. ábra). Így egy hólyagszerű foltot aknáz ki, amely kezdetben zöldes, később az epicarpium berepedve szétszakad s felfakadt hólyag benyomását keltve, nagyobb darabon láthatóvá válnak a visszamaradt erek és az endocarpium hártyája (4. ábra). Később a szélek feketésbarna forradástól duzzadtan keretezik a rágásokat, s a hüvely falán sokszor nagy számban fordulnak elő e ragyaszerű foltok, az egykori táplálkozás nyomai (5. ábra). Ha a mezocarpium is kissé megsérül, a belső oldalon gyakran fehéres, nedvdús sejtfonalburjánzás indul meg, gyepszerű foltokat alkotva. Táplálkozás közben a bogarak testtartása a normális helyzetnek megfelelő. A táplálkozási rágás nemcsak a növény különböző részein, hanem a hüvely bármely részén lehet, de legtöbbször a varratok mellett látható.

2. ábra. Borsóhüvelyen copuláló Aoromius pár. A nőstény ormányát közben a hüvely falába süllyeszti. A nőstény hátsó lába mellett két friss tojásrakási berágás látható

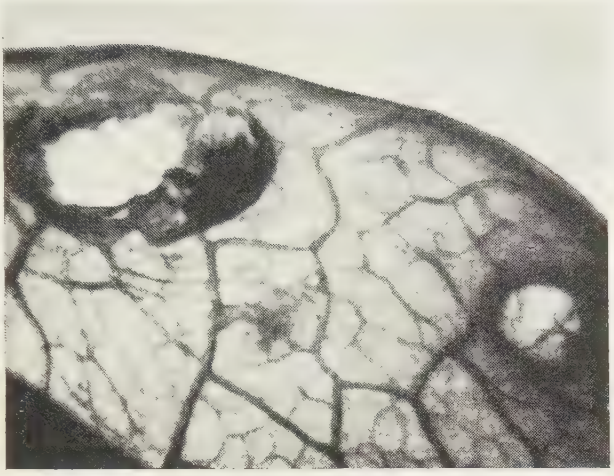
Fig. 2. Aoromius mating on a pea pod. The proboscis of the female is burrowed into the wall of the pod. Beside the hind legs of the female a fresh tunnel for oviposition is to be seen



3. ábra. Táplálkozási rágás hólyagszerű aknája a borsóhüvely mesocarpiumában, metilénkékkel megfestve; a nyíl a berágás helyét jelzi az epicarpiumon

Fig. 3. A mine in the mesocarp of the pea pod coloured with methylene blue; arrow points to the spot where the feeding on the epicarp begun

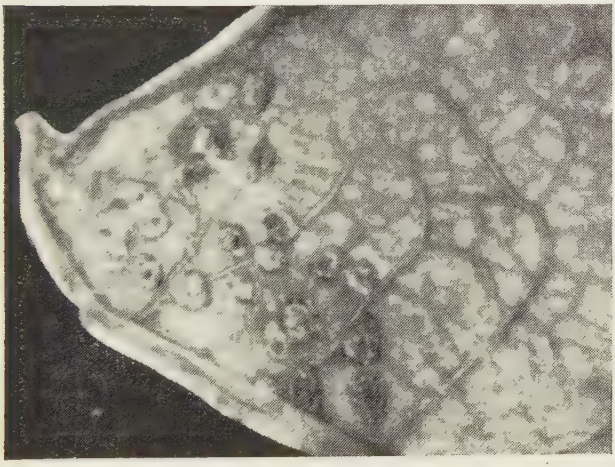
A tojáslerakásra szolgáló berágás az előbbitől eltérőleg áthatol az egész hüvelyfalon. A hüvely külsején kisebb, dudorszerű, később sötétre elszíneződő, a táplálkozásra jellemző aknaszerűséget nélkülöző folt alakjában tűnik fel (7. ábra).



4. ábra. Táplálkozási rágás képe, metilénkékkel festve, az epicarpium szétszakadása után, közepén látható a sértetlen endocarpium

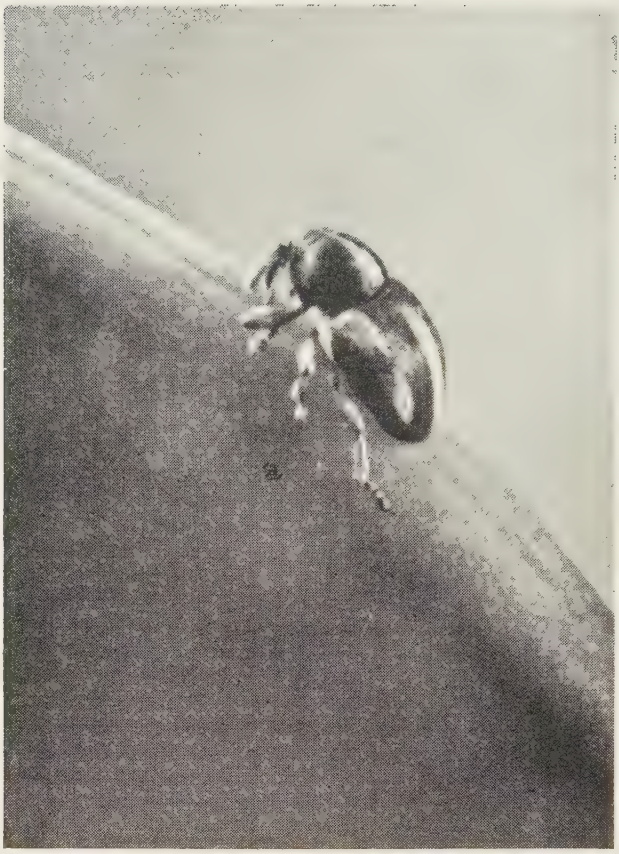
Fig. 4. Site of feeding, coloured with methylene blue, after epicarp was rent into pieces. In the centre the undamaged endocarp

A copula már a borsó virágzása alatt elkezdődik (többnyire május hónapban), de még az utóvirágzás idején is tart. A hűvös tavaszú 1955. évben Pomáz—Majdanpoliton VI. 16-án számos copuláló párt (2. ábra) figyelhettünk meg. A copula hosszú ideig tart és többször ismétlődhet. Az egyik VI. 16-án gyűjtött pár a begyűjtés ellenére is copulában maradt, és ez még 17-én délután is tartott. VI. 18-án újabb copulába kezdtek. Párzás közben a felül levő hím teste a nőstényével kb. 30 fokos szöget zárt be. Az első lábpárral a nőstényt elő- és középtora között, a második lábpárral a középtor hátulsó felének ventrális oldalára nyúlva öleli át, míg a harmadik lábpár a nőstény szárnyfedő végeihez támaszkodik. Csápjaival különböző mozgásokat végez, de többnyire behúzva tartja. A nőstény az alzaton kapaszkodik vagy mászkál, de legtöbbször ormányával berág a növénybe s félig vagy a szemekig is besüllyeszti azt. Leggyakrabban a hüvelyen figyeltünk meg copuláló párokat, azonban a növény bármely más részén is — lehetőleg rejtve — elhe-



5. ábra. Táplálkozási rágások képe borsóhüvely csúcsán, elsötétedni kezdő szegélyekkel

Fig. 5. Picture of feeding sites at the pointed end of the pod with the borders beginning to turn dark



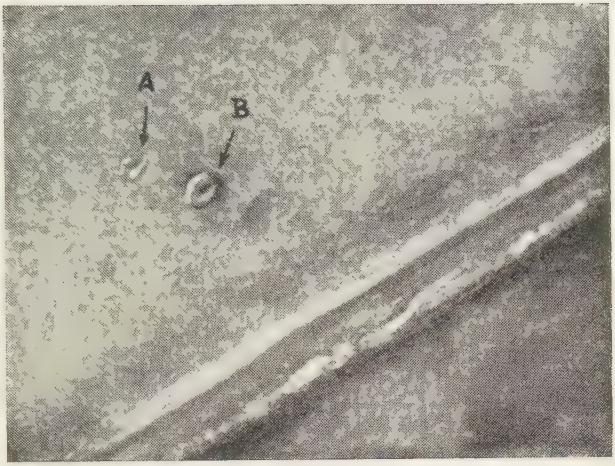
6. ábra. A nőstény tojásrakási csatorna rágásába kezd, a borsóhüvelyen, a varrat mellett

Fig. 6. The female starts to tunnel on the pod for egglaying

lyezkedhetnek. GRANDI (1916) a párzással kapcsolatban hasonló megfigyeléseket tett, s ez szerinte Olaszországban áprilisban, sőt felteszi, hogy már márciusban bekövetkezik. Megfigyelte, hogy a nőstények párzás közben ormányukat a testük alá hajtva is tarthatják. Továbbá zavaráskor lábaikat összehúzva földre vetik magukat, tetszhalált színlelnek és gyakran a copulát is abbahagyhatják.

Sokszor már a párzást követő napon kezdődik a tojáslerakás. Ehhez a már említett, az egész hüvelyfalon áthatoló berágást készítenek, többnyire a félig kifejlett hüvelyeken, de tojásrakásra még később is alkalmasak a hüvelyek, mindaddig, amíg zöldek. A tojásrakás e módját GRANDI (1916) sok részletével együtt leírja, KRASZNJUK (1928) is említi, míg hazánkban JERMY (1953) figyelte meg, de bővebb részleteket nem közölt. Vizsgálataink szerint a berágások (197 hüvely alapján) 29%-ban a hüvely csúcsa környékén, 33%-ban a hüvely középső részein a varratok mentén, 38%-ban pedig a kocsány közelében helyezkedtek el. Közülük ugyanazon hüvelyen a csúcsnál és középen 9,1%-ban, illetve középen és a kocsánynál is 9,1%-ban, csúcsnál és kocsánynál 4,6%-ban, a hüvely minden részén pedig 9,6%-ban helyezkedtek el berágások. Az hogy a berágás helye az esetek többségében a felső és középső részeken található, feltehetőleg arra mutat, hogy ilyenkor a kikelő lárvák eljutását a borsószemekhez a nehézségi erő is elősegíti, míg ellenkező esetben felfelé haladásukat megnehezítené. A fenti arányt természetesen befolyásolja a hüvelyek helyzete, mert vízszintesen fekvő vagy különböző okok folytán csúccsal esetleg felfelé álló hüvelyeken az egész felület, illetve a csúcs szolgál megfelelőbb tojáslerakási helyül.

Ugyanabba a hüvelybe több nőstény is elhelyezheti tojásait, ami igen különböző időpontokban történhet. Ezért sokszor egy helyen friss tojás, kikelés előtt álló tojás, fiatal és idős lárva, sőt már eltávozott lárvák kirágási nyílása is együtt található.



7. ábra. Letojásra szolgáló csatorna képe a hüvely külső oldalán

A) friss rágás, B) régebbi rágás kissé duzzadtan elzáródó nyílása a varrat mentén

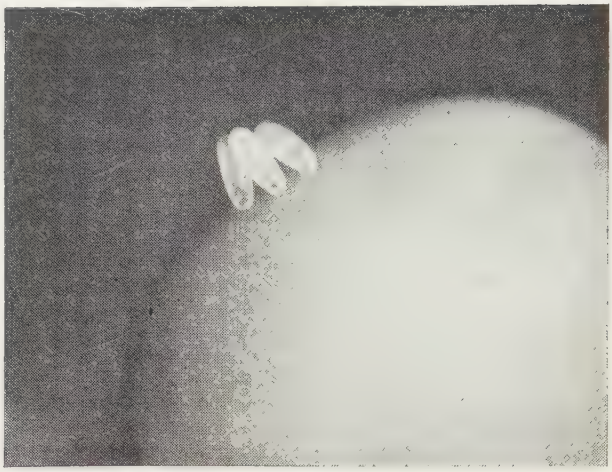
Fig. 7. The tunnel made for egglaying on the outer surface of the pod

A) fresh tunnelling, B) already closed and slightly protruding opening of previous feeding

A nőstény letojásához alkalmas helyet keresve az említett hüvelyrészeken (6. ábra), a borsószemeknek megfelelően ezek felett vagy a magok közötti részeken készíti el a letojási csatornát. Közben a körterügylikasztóhoz (*Anthonomus pyri* Boh.) (Reichart 1954) hasonlóan, a berágáskor testét szinte emelőként használva, a két hátsó lábpárral, azok fokozatos kinyújtásával felfelé emeli a testvéget, az elülső lábpár összehúzásával pedig a hüvelyhez húzza teste elülső részét, miközben a hüvelyfalra merőlegesen, állandó rágással, mint villanyfúró az acélba, egyre mélyebbre nyomul ormánya. Grandi (1916) szerint a csatorna elkészítése 15—25 percig tart. Tapasztaltuk, hogy erre sok esetben elegendő 4—10 perc is. A letojási csatorna a hüvelyfal belső oldalán világosabb folt közepén elhelyezkedő (méréseink szerint 0,28—0,29 mm hosszú és 0,05—0,11 mm széles) hasítékszerű rés alakjában látszik (8. ábra). Grandi

8. ábra. Letojási csatorna résalakú nyílása a borsóhüvely belső oldalán, világosabb folt közepén. Körülötte a frissen letojt tojások

Fig. 8. Opening of the tunnel made for egglaying on the inner surface of the pod, with a lighter spot in the middle. Around them freshly laid eggs



9. ábra. Borsószem felett rágott letojási csatornán keresztül a hüvely belsejébe juttatott tojások a borsószem felületéhez tapadnak

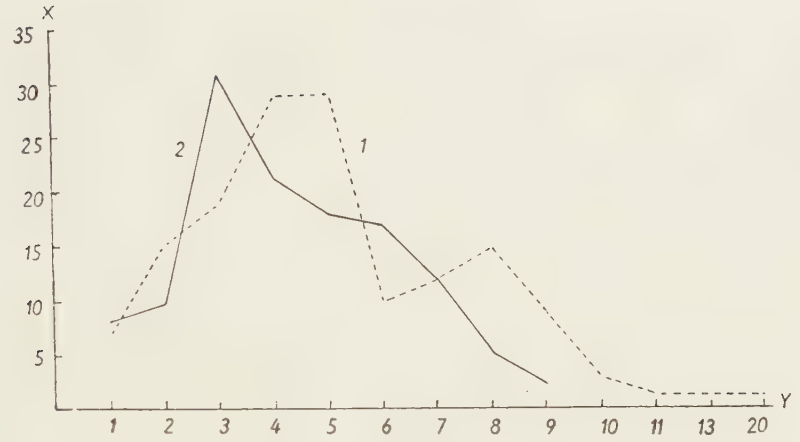
Fig. 9. Eggs laid through a tunnel (made above the seed) attached to the surface of the seed

(1916) e rést $^1/_3$—$^1/_4$ mm nagyságúnak találta.

Amint a csatorna kész, a nőstény megfordul és a nyíláshoz illesztve potrohvégét, megkezdi a tojások lerakását. Egy nyíláson át rendszerint 3—4 vagy 5—6 tojást juttat a hüvely belsejébe. Ha a csatorna a borsószemek között nyílik, a rés körül, a hüvely belső oldalához tapadva vagy a szemben levő hüvelyfalon találjuk a tojásokat (8. ábra). Ha azonban a borsószemek felett nyílik, a tojások többnyire a magvak felületéhez tapadnak (9. ábra). A tojások elhelyezése 5—12 perc alatt történt, míg egy-egy tojás letojása a közbenlevő szünettel 1—4 percig tartott, miközben a nőstény elülső lábait erősen kinyújtva felágaskodó testhelyzetet vett fel. Grandi (1916) a tojáslerakás idejét 15—25 percnek találta. Továbbá megjegyzi, hogy a nőstény gyakran 10—20 percig is keresi a csatorna nyílását, sőt előfordul, hogy egyáltalában nem találja és letojás nélkül távozik. Ezt vizsgálataink alkalmával legfeljebb az állat megzavarásakor észleltük. Ilyenkor találtunk berágásos, de tojás nélküli hüvelyt is. A lágyburkú tojások részben a tojócsőtől vezettetve a nedvesfalú csatornán át, egyik a másik után, csupán a letojás közben keletkező nyomás hatására simán átsiklanak s legfeljebb néha marad az utolsó félig a csatornában.

Tojásállapot és embrionális fejlődés

A tojások üveges fényűek, fehéresen opálos színűek, többnyire szimmetrikus ellipszoid alakúak (8—9. ábra). Hosszuk a letojáskor 0,67—0,78, szélességük 0,28—0,29 mm. Fejlődésük előrehaladtával vízfelvétellel kissé megduzzadnak és ekkor hosszuk 0,90—0,95, szélességük 0,34—0,39 mm. E méretek megegyeznek Jermy ([2511] törzslap) — kb. az embrionális fejlődés közepén végzett — méréseivel (szerinte hosszuk 0,91—0,93, szélességük 0,36—0,37 mm), de nem egyeztethetők össze a Grandi (1916) dolgozatában levő méretekkel. Itt a friss tojások hossza 4,3—4,5 szélessége 2,1—2,4 mm, a fejlettebbeké pedig 6,9—7,7×2,1—2,2 mm. Nyilvánvalóan sorozatos sajtóhibáról lehet szó és a tizedespontnak mindegyik értéknél egy hellyel előbb kellene állnia, hiszen a fenti méretek majdnem a kifejlett lárva méreteivel egyeznek, amelyeket 7—8 mm-ben ad meg.

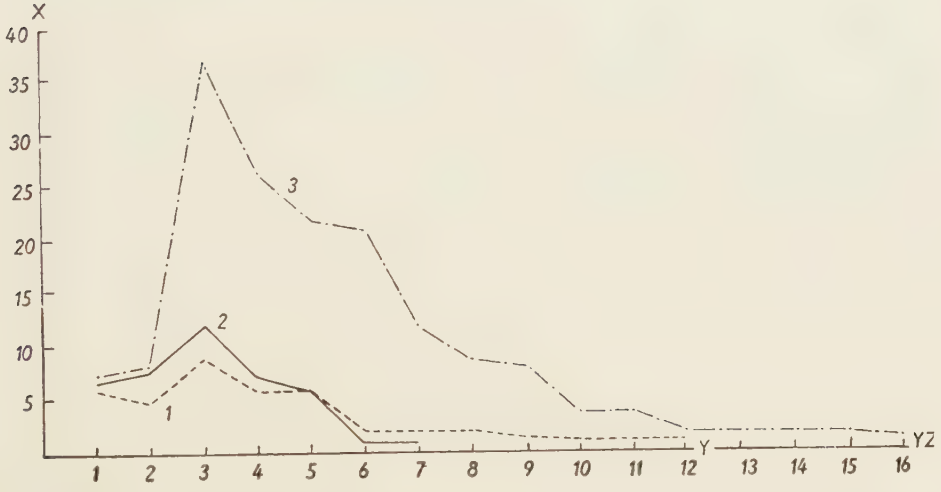


10. ábra. A tojáscsomók és az azokat alkotó tojások száma közötti összefüggés

1. GRANDI szerint *Vicia faba* hüvelyekben, 2. Saját felvételezések szerint *Pisum sativum ssp.arvense* hüvelyekben. X) tojáscsomók száma, Y) a tojások száma a tojáscsomókban

Fig. 10. The relation between egg clusters and egg number

1. According to Grandi on Vicia faba, 2. According to our data on Pisum sativum ssp. arvense, (X. = number of egg clusters, Y. = number of eggs in the clusters)



11. ábra. Hüvelyekben levő tojáscsomók száma

1. GRANDI adatai szerint *Vicia faba*-ban. 2. *Pisum sativum ssp. arvense* hüvelyekben saját felvételezések szerint. 3. egy borsóhüvelyben levő lárvák száma. X) hüvelyek száma, Y) tojáscsomók száma, YZ) a 3. görbe esetében a lárvák száma

Fig. 11. Number of egg clusters in the pods

1. on Vicia faba according to Grandi, 2. according to our data on Pisum sativum ssp. arvense pods, 3. number of larvae in one pod (X. number of pods, Y. = number of egg clusters, YZ. = number of larvae as shown by the 3rd curve)

Ritka az egyedülálló vagy két tojásból álló csoport, míg leggyakoribbak a 3—4, majd a 4—6 tojásból álló tojáscsomók. Ezeknél nagyobb számú tojást egy helyen akkor találunk, ha több nőstény rakta le tojásait egymás közelében. Feltehető, hogy Grandi (1916) által közölt magas tojásszámú tojáscsoportok és a hüvelyenkénti sok tojáscsomó is így jött létre. Dolgozatában közölt számszerű adatait a 10. és 11. ábrán grafikusan tüntettük fel, összehasonlítva az általunk Pomázon 1955. VI. 16-án, borsóban talált tojáscsomónkénti tojásszámmal és hüvelyenkénti tojáscsoportszámmal. Előbbinél 124 tojáscsomó alapján minimálisan 1 és maximálisan 9 tojást találtunk egy csoportban (10. ábra). A hüvelyenkénti tojáscsomók száma 43 fertőzött hüvelyben pedig 1—7-ig változott, viszont babban és borsóban is hüvelyenként leggyakrabban 3 tojáscsomó fordult elő. Itt tüntettük fel 168 fertőzött hüvely alapján a hüvelyekben élő lárvák számának gyakoriságát is, amely hüvelyenként 1—16 között változva csúcspontját szintén háromnál érte el (11. ábra).

A nőstény tojásszámát pontosabban még nem határozhattuk meg. Laboratóriumi tenyészetekben egész kevés tojást rakó nőstények mellett néhánynál a tojásszám elérte a 150—190-et is. A tojáslerakás időszaka hosszan elnyúlhat és ugyanazon imágók a tavaszi és áttelelő borsóvetéseken kívül a később elvetett zöldborsóállományokat is fertőzhetik. Ezt bizonyítják a laboratóriumi tenyészetek megfigyelésein kívül Martonvásárról VII. 29-én, Budajenőről VII. 30-án, Pomázról VIII. 3-án, Budakeziről VIII. 13-án begyűjtött hüvelyekben levő frissen letojt tojások is. Így augusztus első feléig húzódó tojáslerakás időszaka 1955-ben elérte a 60 napot is. Szeptember folyamán zöldérésben levő borsóhüvelyek viszont már általában *Aoromius*-mentesek voltak. Krasznjuk (1928) Kijev környékén a tojásokat VII. 4—10. között találta.

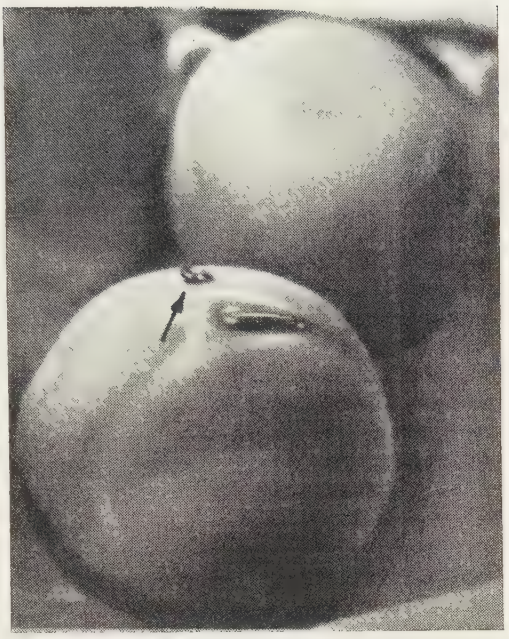
Az embrionális fejlődés előrehaladtával nemcsak az említett csekély térfogatváltozás, hanem néhány nap múlva a tojások két vége felé áttetsző és közepükön kialakuló zavaros csontfehér rész is az embrionális fejlődés megindultát jelzi. Ezután kb. egy és fél nap múlva már a tojás feji végén két pirosasbarna pont jelenik meg, a mandibulák. Ezek a lárvák kikelése előtt barnák lesznek, s a még színtelen fejtok kitinszegélyei halványbarnán már áttetszenek a corion vékony hártyáján, sőt a fej szélessége le is mérhető. Általában 0,22—0,28 mm széles. Az embrionális fejlődés a hűvös 1955. évben Budapesten júniusban 8—11 napig tartott. Tartamát Grandinak (1916) nem állt módjában megállapítani, viszont Krasznjuk (1928) Ukrajnában 5—7 naposnak találta.

Lárvák etológiája

A lárvák a tojások elhagyása után csontfehérek, lábatlanok. Testük keskenyebb vagy olyan széles, mint a halvány-sárgásbarna fej. A szemek barnás pontok, a mandibulák végükön két kiemelkedő, hegyes, nagy fogat viselnek. A testvég kúpszerűen kihegyesedik. E bélyegek jól megkülönböztetik a vele gyakran egy borsószemben rágó borsózsizsik *(Bruchus pisorum* L.) fiatal lárváitól. Utóbbiak mandibulája csúcsán négy apróbb, kevéssé kiemelkedő fogat visel. Fejük fekete és a fejnél jóval szélesebb elülső torszelvényen dorsálisan két, ventrálisan egy, kis — ekkor még fekete, de a későbbi lárvastádiumok-

ban már világosbarna — kitinpajzsot viselnek. A második fejlődési fokozattól kezdve a fej is barna (a vedlés utáni állapottól eltekintve), de mindig sötétebb barna és kisebb mint a borsóormányosé (1. táblázat).

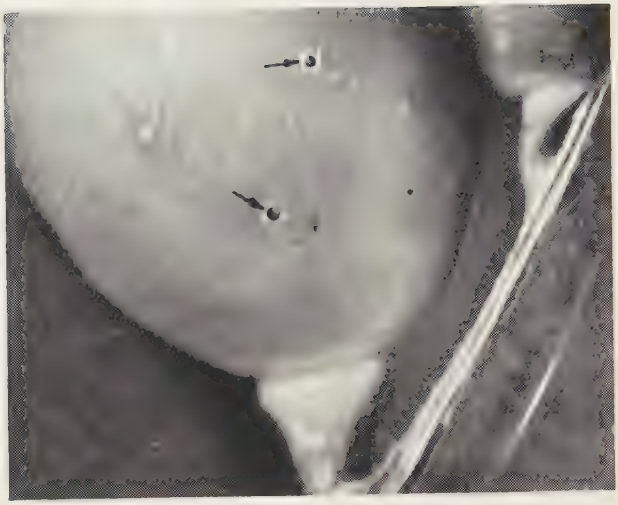
A fiatal lárvák (12. ábra) a maghéj átrágása után a bab- (Grandi 1916), borsó- (Jermy 1951, 1953) szemekben kezdetben a felszín alatt, majd egyre mélyebbre hatoló járatokat rágva, a mag belsejével táplálkoznak. A berágás $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ óra alatt (Krasznjuk (1928) szerint 3 óra alatt) történik meg, s rendszerint a tojások felé tekintő legközelebbi borsószem oldalán több —0,56×0,56—0,50×0,73 mm méretű — egymás közelében elhelyezkedő lyuk alakjában látható (13. ábra). E nyílások később sem zárulnak el, ellentétben a borsózsizsik kissé kiemelkedő, kúpszerű, fekete pontnak látszó, eltömött befurakodási nyílásával.



12. ábra. Borsószem felületén, tojásból frissen kelt lárva berágási helyet keres

Fig. 12. Freshly hatched larva looking for feeding site on seed surface

A fiatal lárvák szabálytalan alakú, ki-kiöblösödő járatait nem tömi el ürülék és rágcsálék, mint a borsózsizsikét (14. ábra). Igen aprószemű, zöldesfehér, (daraszerű) ürülékrögeik halmaza csak helyenként szennyezi a járatokat. A lárvák növekedtével a járatok is szélesednek és elágazó üregrendszert alkotva, az egész magot átjárják. Egy borsószemben több lárva él (15. ábra). Számuk 162 vizsgált esetben 1—7 között változott (20. ábra). Legtöbbször 3 lárva él ugyanabban a magban. Ha 4 lárva rágott egy szemben, szinte csak az üres maghéj marad vissza. Egy lárva teljes kifejlődéséhez 0,56 + 0,04 borsószem elfogyasztása szükséges. Gyakorlatilag azonban nem fogyasztják el az egész mag anyagát, de a megmaradt részeket is — töredékvoltuknál fogva étkezési célra és vetőmagnak alkalmatlanok — veszteségnek számítva, azt mondhatjuk, hogy 3 lárva teljes kifejlődéséhez átlagban 2 borsószemet használ fel. A megrágott magvakból a lárvák testvége, máskor más testrésze is kilóg a maghéjon tágabbra rágott nyílásokból, amelyeknek szélei jellegzetesen kissé befelé görbülnek. Idősebb korban mindinkább folyékonyabbá váló ürülékhalmok szennyezik nemcsak a járatokat hanem a borsószem környékén a hüvely falait is. Itt vagy a járatokban rendszerint megtalálhatók a levedlett fejtokok. Az akácmoly (*Etiella zinckenella* Treit.) hernyójának rágása az előbbitől abban különbözik, hogy inkább felületi, nagy részek hiányozhatnak a magból, és mindig durvaszemű, összeszőtt ürülékszemek kísérik (16. ábra). Hozzá hasonló



13. ábra. Aoromius lárvák nyitvamaradó berágási helye a borsószemen

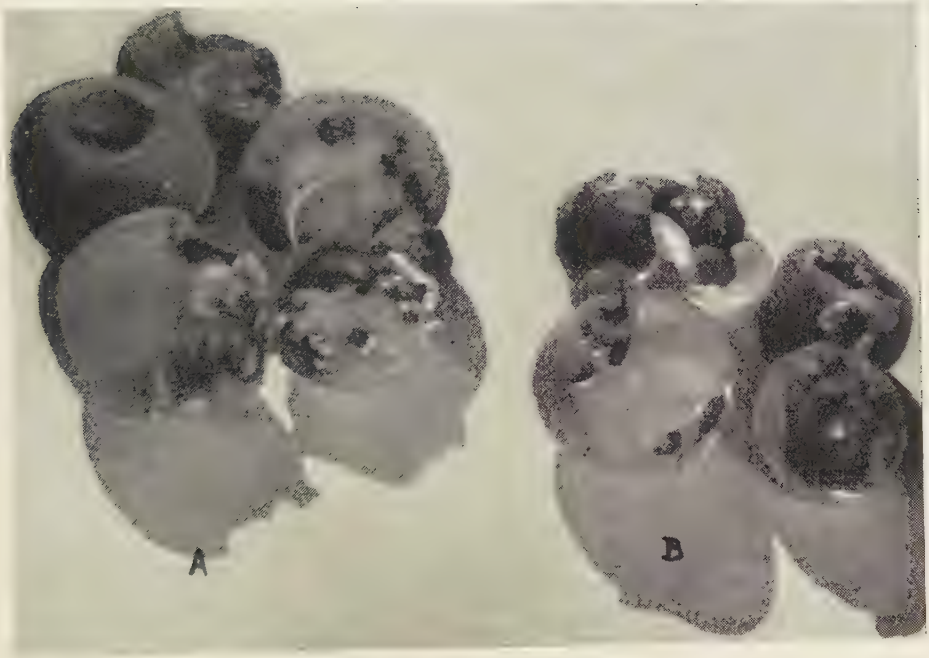
Fig. 13. Feeding sites of Aoromius larvae remaining open in the seed

14. ábra. II. fejlődési fokozatú Aoromius lárva kiszélesített járatnyílásában, amelynek szélei jellegzetesen befelé görbülnek

Fig. 14. Aoromius larva at the II.nd instar seen in the windened opening of the tunnel with the borders characteristically bending inward

15. ábra. Szétrágott belsejű borsószem III. fejlődési fokozatú Aoromius lárvákkal és szemcsés ürülékükkel

Fig. 15. Destroyed seed with III.rd instar Aoromius larvae and their grained frass



16. ábra. A) Etiella zinckenella hernyók nagy kiterjedésű felületi rágása és szövedékes ürülékük a borsószemeken, B) borsóormányos szövedékmentes rágásképe a zöldborsószemeken

Fig. 16. A) Extensive feeding spot of Etiella zinckenella caterpillars and their interwoven frass on the seeds, B) webless feeding spot of Aoromius

a barnásfekete borsómoly (*Laspeyresia nigricana* Steph.) hernyójának rágása is, de ennél kisebb felületek hiányoznak, a rágás mélyebbre hatoló és az összeszőtt apró ürülékrögök a hiányzó felületet mintegy beborítják.

A lárvák fejlődésük alatt 3 fejlődési fokozaton haladnak végig. Az 1. táblázat 145 lárván végzett fejszélesség, szemek közötti távolság és az antennák belső széle között mért távköz méreteit (19. ábra A, B, C) tünteti fel. A fejszélesség mérésnél a fejlődési fokozatok elkülönítésekor megbízhatóbbnak látszik az antennák közötti távolság mérése, mert ennél kisebb az ingadozás. Összehasonlításul közöljük a borsóormányossal együtt előforduló borsózsizsik-lárvák első három fejlődési fokozatának hasonló méreteit. (A negyedik fejlődési fokozattól eltekintettünk, mert itt már oly szembetűnőek a különbségek, hogy összetévesztésük a borsóormányos lárvákkal egészen valószínűtlen.)

1. táblázat

Borsóormányos és borsózsizsik-lárvák fejtokszélességének (A), szemek távolságának (B) és az antennák távolságának (C) méretei fejlődési fokozatonként

Lárvastádium		L_1	L_2	L_3	
Aoromius quinque-punctatus L.	A:	0,25—0,28 mm	0,39—0,59 mm	0,67—0,84 mm	
	B:	0,14—0,20 «	0,34—0,39 «	0,50—0,59 «	
	C:	0,08—0,11 «	0,17—0,22 «	0,39—0,45 «	
Bruchus pisorum L.	A:	0,13—0,14 mm	0,28—0,29 mm	0,56—0,64 mm	→L_4
	B:	0,08—0,10 «	0,19—0,22 «	0,39—0,42 «	
	C:	0,06—0,07 «	0,14—0,17 «	0,25—0,31 «	

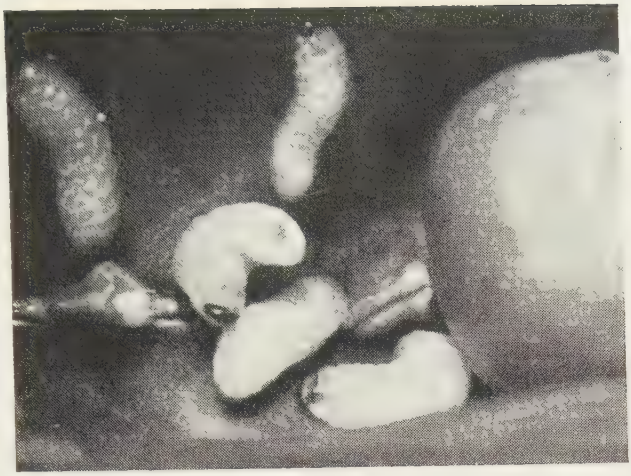
A fej a második és harmadik fejlődési fokozatban is világos sárgásbarna marad, csak az elsőhöz képest kissé sötétebb színű lesz. A végükön sötétbarna mandibulák továbbra is két hegyes, nagy fogat viselnek (nem számítva a második fogtól befelé futó rágóélt, amely egészen aprón fogazott). A szemek feketék. A lábak továbbra is hiányzanak, és a test csontfehértől vajsárga színig változó árnyalatú lehet. Testméreteiket a 2. táblázatban adtuk meg.

2. táblázat

A borsóormányos lárváinak testmérete az egyes fejlődési fokozatok elején és végén

Lárvastádium	L_1		L_2		L_3	
Időpont	Tojás elhagyása után	Vedlés előtt	Vedlés után	Vedlés előtt	Vedlés után	Kifejlődve
Hosszúság: (a)	0,73—0,78 mm	1,45—1,50 mm	1,96—2 mm	2,35—3,08 mm	4—4,03 mm	5—7 mm
Szélesség: (b)	0,28 mm	0,50 mm	0,73—0,75 mm	1—1,06 mm	1,5—1,6 mm	1,8—2,2 mm

A táplálkozás vedlés előtt hosszabb ideig szünetel s a fejhez képest erősen megduzzadt test bőre a dorsalis oldalon felreped, s a testvége felé harmonikaszerűen összezsugorodó bőrből lassan siklik ki a következő fejlődési fokozatú lárva. Vedlés közben meglehetősen sok vedlési nedv is felszabadul. Maga a vedlés L_1-ről L_2-re a megfigyelt esetekben két percig tartott. Utána a fej stb. még alig kiszínezett, csak a szemek és a mandibulák vége pigmentált erősebben.



17. ábra. Kifejlett lárvák a borsószemet elhagyva kirágáshoz készülődnek

Fig. 17. Fullgrown larvae starting to gnaw themselves through the seed

A lárvastádiumok ideje erősen függ a hőmérséklettől. Az első általában 4—5, a második 4—6, a harmadik — hacsak a borsóhüvelyben töltött időt tekintjük — 7—12 nap, de ha a bábozódásig számítjuk tartamát, jóval hosszabb. Tehát a lárvafejlődés meglehetősen gyorsnak mondható, mert a lárvák 15—22 nap alatt elérik teljes fejlettségüket. Ekkor távoznak a borsószemekből (17. ábra). A hüvely falán 1,8—2,3 mm átmérőjű lyukat rágnak (18. ábra). Hatvan megvizsgált eset 26,7%-ában a kocsány felé eső harmadban, 45%-ában a hüvely középső részein és 28,3%-ában a csúcs felé eső harmadban találtuk a kirágási nyílást. Legtöbbször (32 ízben) egy, ritkábban (8 alkalommal) két, és csak néha (4 esetben) távoztak három lyukon a lárvák. A kirágási nyílást általában fejlődési helyük közelében készítik s ezen egymásután préselik keresztül magukat. Az először

18. ábra. Aoromius lárvák kirágási nyílása a borsóhüvely falán

Fig. 18. Openings made by Aoromius larvae for leaving the pod

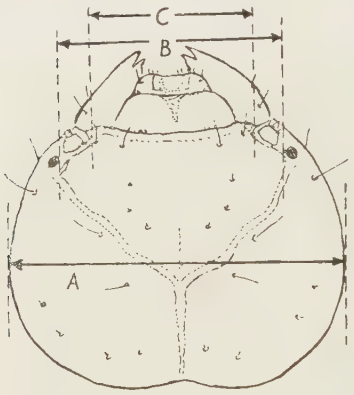
megjelenő fej után testük harmonikázó mozgáshoz hasonló mozgással kb. fél perc alatt nyomul ki a hüvelyből. A kirágási nyílások készítésekor a hüvely középső részeinek és a csúcskörnyéki helyeknek előnyben részesítése egyrészt a gravitációs erővel, másrészt némi pozitív fototaxissal függhet össze, amelyek feltehetőleg a lárvákat a szabadba és így a földrejutásukban irányítják. Utóbbira következtethetünk abból, hogy petricsészébe tett kifejlett lárvák rövid idő alatt a világosság felé eső oldalra gyülekeznek, a csésze elfordítása után pedig ismét a fényforrás felé másznak vissza.

Bábállapot, telelés

A borsóhüvelyből eltávozott és a talajra lehulló lárvák rövidesen — elsősorban a repedések mentén és a porhanyós talajfelületeken át befurakodnak a földbe. A keményebb felületeket igyekeznek elkerülni. A befurakodás 15 másodperctől 1 percig is tarthat.

A borsóormányos lárváiról már Grandi (1916), Krasznjuk (1928), Baranyovits (1944), Jermy (1953) is megállapították, hogy még borsóérés előtt elhagyják a hüvelyeket és a talajba húzódnak. Grandi kivételével — kinek vizsgálatai erre már nem terjedtek ki — a többi szerző említi, hogy a talajban készített gubókban bábozódnak.

A földbábkamrák belméretei 3,6×4,2, illetve 3,3×4,9 mm között ingadoznak. Külméretük 3,7×4,4—4×5 mm lehet (21. ábra). A gubók belső oldalát a lárva váladékával simára kitapasztja. Az így összeragasz-

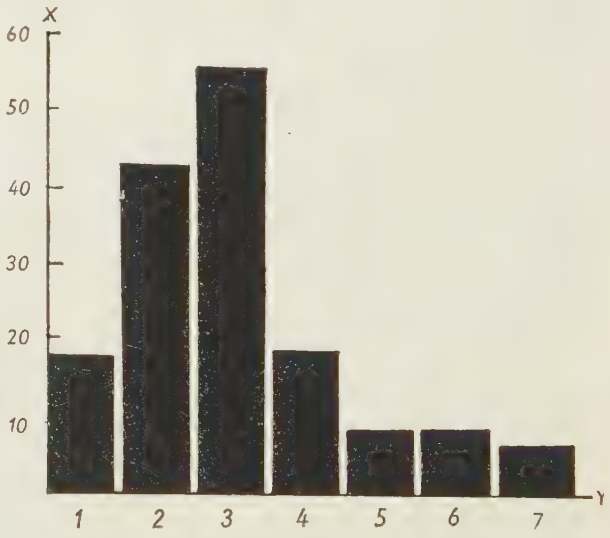


19. ábra. Aoromius lárva feje felülnézetben

A) fejszélesség, B) szemtávolság, C) antennák közti távolság

Fig. 19. Head of an Aoromius larva as seen from above,

A) width of head, B) eye line C) antennal line

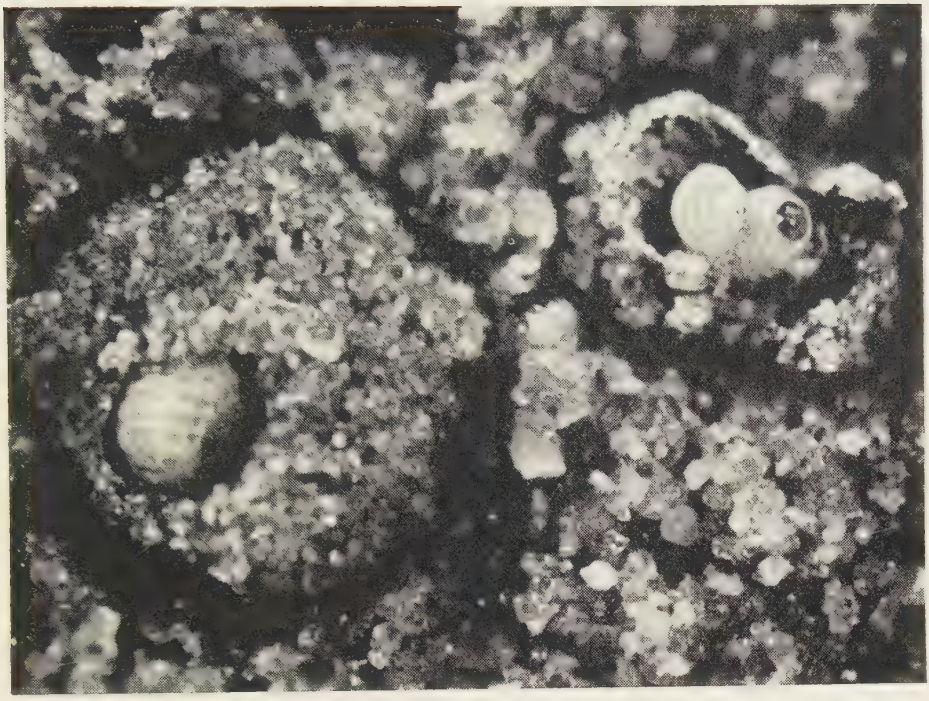


20. ábra. Egy-egy borsószemben élő lárvák száma és előfordulásuk gyakorisága közötti összefüggés

X) esetek száma, Y) egy magban talált lárvák száma

Fig. 20. The relation between the number of larvae living in the same seed and the frequency of their occurrence

(X. = number of cases, Y. = number of larvae in one seed)



21. ábra. Feltört földgubók, a belsejükben diapauzáló Aoromius lárvákkal
Fig. 21. Opened earth cells with Aoromius larvae in diapausa

tott földrögök kissé barnás árnyalatúak. A gubók falvastagsága — ha nem durvább szemcséjű rögökből készült — 0,06—0,22 mm között változhat. Cserépkísérletünkben, porhanyós kertiföldben történő bábozódáskor a gubók 56,6%-a 10—50 mm-es mélységig, 43,4%-a pedig 50—60 mm közötti rétegben helyezkedett el. Nagy Barnabás ugyancsak cserépkísérletben ([2574]. törzslap) a bábokat 6, 10, 13, 18, 20, 30, 52 mm mélységben találta. Krasznjuk (1928) szerint a gubók 2,5 cm mélységben fekszenek a talajban.

22. ábra. Frissen vedlett Aoromius báb
Fig. 22. Freshly moulted Aoromius pupa

23. ábra. Feltört földgubók a talajban diapauzáló Aoromius imágókkal
(A fényképfelvételek Exakta II. fényképezőgéppel Biotar 1 : 2 lencsével készültek. A szerző felvételei)

Fig. 23. Opened earth cells with adults of Aoromius being in diapause
(Photographs taken by author with an Exakta II. camera with Biotar 1 : 2 objective)

A lárva a bábkamrában még 10—15 napig (Jermy 1951) nyugalomban marad. Nagy Barnabás ([2574]. törzslap) a meleg 1951. esztendőben VII. 17-én talajba vonult lárvák esetében 24 napos diapauzát is talált, s augusztus 9-én 47 lárva közül 6 még lárvaként élt, 41 pedig már báb volt, de ezeknek még csak a szeme volt barna. Végül a hűvös 1955. évben 23—40 napos diapauzát figyelhettünk meg, (21. ábra) mielőtt a lárvák csontfehér színű, 4—5 mm hosszú és 2—3 mm széles bábbá alakultak volna (22. ábra). Egy esetben azonban a diapauza elnyúlt, mert 1955. október 28-án is találtunk még egy élő lárvát. A bábállapot Jermy (1951) szerint 15—29 napig tart. Nagy Barnabás 1951-ben meleg időben 7—12 napos bábidőt állapított meg ([2574]/a. törzslap), viszont 1955-ben amikor az időjárás hűvös jellegű volt, a bábnyugalmat 15—25 naposnak találtuk. E téren is érezhető az időjárás, főleg a hőmérséklet befolyása. Ukrajnában Krasznjuk (1928) közlése szerint a bábok augusztus 10-e körül kezdenek imágóvá alakulni. Nálunk 1951-ben augusztus 15-én, 1955-ben augusztus 1-étől, de zömmel e hó 14-étől kezdve alakultak bogárrá.

A báboknak először a szeme válik pirosassá, majd fokozatosan sötétbarnává. A test színe is lassan sötétedik, főleg az ormányon és a toron. A további kiszíne-

ződés nagyjából abban a sorrendben következik be, mint a bimbólikasztóbogár (*Anthonomus pomorum* L.)-nál (Reichart 1951). Az újonnan átalakult bogár tora és ormánya pirosasbarna, a szemek és rágók feketésbarnák, míg a test legnagyobb része még világosbarna s a szárnyfedőkön a fehér foltok alig látszanak (kb. 24 óra múlva lesz sötétebb barna). Teljes kiszíneződését csak 2—3 nap múlva éri el. A kiszíneződött imágók ventrális oldalukra hajtott ormánnyal, összehúzott csápokkal és lábakkal, hanyatt fekve továbbra is a gubóban diapauzában maradnak. Ha a gubót feltörjük s a bogarat kivesszük, rövidesen mászkálni kezd (23. ábra), azonban visszahelyezve újra nyugalomba merül és így telel át a talajban a következő tavaszig. Ukrajnában szintén így telelnek (Krasznjuk 1928). Általában akkor jönnek elő, amikor a talaj hőmérséklete 15 C° fölé emelkedik, de leginkább 17,5—19,5 C°-nál.

Mortalitás, természetes ellenségek

Jelentősebb mortalitást a lárváknál észleltünk, amely több tényezőből tevődött össze. A vedlések alkalmával többször tapasztaltuk, hogy a lárvák nem tudtak teljesen megvedleni és ezért pusztultak el. Máskor a különböző időben egymást követő tojáslerakásból származó s egy szemben rágó, eltérő fejlettségű lárvák esetében néha előfordult, hogy az idősebb lárva rágásával megölte a fiatalabbat, de nem falta fel azt. Az elpusztult állaton a harapások nyoma jól felismerhető volt. Hasonlót figyelhettünk meg a Budakesziről származó anyagban, ahol két ízben is L_2 lárvákat, míg Pomázon két borsószemet tartalmazó hüvelyben három L_3 *Aoromius* lárva közül kettőt, megölt rágás közben az ugyanott élő, fejlett *Laspeyresia nigricana* Steph. hernyó. Itt meg kell még jegyeznünk (mint a tápnövény közösségben élő corrumpens elemek (Szelényi 1955) közötti egyik, fentieket kiegészítő összefüggést) azt a — majdnem mindegyik vizsgálati anyagunkban — többször előforduló tényt, hogy ugyanabban a magban élő *Aoromius* lárvák rágás közben megölték a mellettük élő borsózsizsik-lárvákat.

Természetes ellenségeiről még igen keveset tudunk. Eddigi megfigyeléseink szerint a fent említett mortalitásnál jelentékenyebb pusztulást okozhatnak bizonyos megbetegedések. A legfiatalabb lárvastádiumtól kezdve Pomázon 6,1%-os, Pesthidegkúton 27,5%-os, Budakeszin 8,8%-os, Budajenőn pedig 21,1%-os obstanciafokkal egy, az egész testre kiterjedő, duzzadással járó, kezdetben sötétbarna, majd feketévé sötétedő, elszíneződési tüneteket mutató megbetegedés lépett fel. Pesthidegkúton ezenkívül a talajra húzódott lárvák között, szintén a test megduzzadásával, de világos rózsaszín színeződéssel bekövetkező elhullást — 8,8%-os obstanciafokkal — észleltünk. Pontosabb meghatározásukig e kóreseteket egyelőre csak „fekete"-, illetve „rózsaszín megbetegedés" névvel jelölhetjük.

Pomázon a talajba húzódott lárvák és gubóban levő bábok között 7,6%-os obstanciafokkal *Beauveria sp.* gomba okozott mortalitást.

A Budakeszről 1955. VIII. 13-án gyűjtött hüvelyekből származó lárvák, már laboratóriumban készítették el a földgubójukat. A gubók októberi felnyitásakor háromból az elpusztult gazdaállat mellől 1—1 fényes, fekete 2,5—3 mm hosszú Chalcidida báb került elő. E bábok teleltek át és 1956. IV. hó

végén kettő imágóvá alakult, míg a harmadik penészedés közben elpusztult. Ez a fürkészdarázs — Szelényi meghatározása szerint — az *Entedon* génuszba tartozó új faj nősténye és hímje, amelynek leírását *Entedon Erdősi* Szel. néven Szelényi jelen Évkönyben angol nyelven közli. A jelenleg rendelkezésünkre álló irodalom áttekintése alapján — eddig ez az első hitelesen kimutatott rovarparazita az *Aoromius quinquepunctatus* L. lárvákból.

Kártétel

Olaszországban Grandi (1916) szerint súlyos károkat okoz a lóbab veteményekben. Egyes helyeken a veszteség évenként 50—75% között ingadozott, de nemegyszer az egész termés tönkrement. Máshol a károk következtében lényegesen csökkenteni kellett a bab vetésterületét.

Krasznjuk (1928) közli, hogy Ukrajnában az imágók tevékenysége folytán a babültetvényekben májusban sokszor 30%-os hervadás is előfordult. Lárváik pedig a borsóban 15%-os termésveszteséget okoztak, de 1928-ban a főkártételt a nagy borsótábla közelében levő babvetés szenvedte. Ugyancsak az ukrajnai borsóvetésekben okozott károsításáról ad hírt Kristal-Petrucha (1930) is. Viszont ugyane vidéken a *Vicia sativa* hüvelyeiben lárvái csak jelentéktelen szerepet játszottak (Petrucha 1930). Vielwerth (1938) szerint Nyugat- és Közép-Szlovákiában is borsón okozott károkat.

3. táblázat

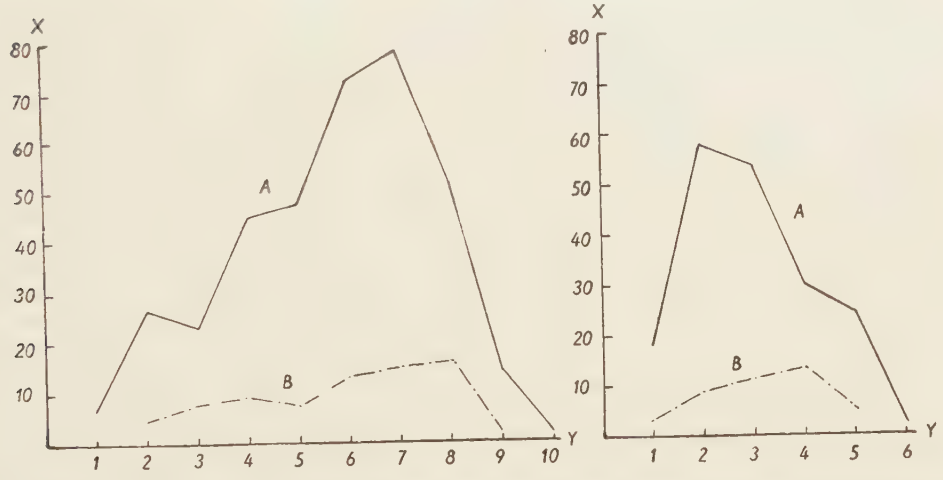
Aoromius lárvákkal fertőzött hüvelyek és a hüvelyekben megrágott magok aránya különböző lelőhelyeken és időpontokban

(A) Felvételezés helye, ideje (1955)	(B) Hüvely-fertőzés %	(C) Megrágott magok (kártétel) %	(A) Felvételezés helye, ideje (1955)	(B) Hüvely-fertőzés %	(C) Megrágott magok (kártétel) %
Pomáz VI. 16 ...	21,4	12	Pesthidegkút		
Pomáz VII. 15. ..	24	15,8	VII. 26.	7,6	2,6
Pomáz VII. 22. ..	25	18,2	Pesthidegkút		
Pomáz VIII. 3. ...	29,8	20,5	IX. 10.	—	—
Pomáz VIII. 30. ..	25	21			
Martonvásár VII. 29	4,8	2	Csillaghegy		
Martonvásár VIII. 7.	5	2,3	VII. 20.	5,8	2,3
Martonvásár VIII. 13.	9,7	4,3			
Martonvásár VIII. 30.	22,2	9,1			
			Budajenő		
			VII. 30.	7,5	3,8
Nagykovácsi VIII. 18.	0,6	0,3			
Nagykovácsi VIII. 31.	0,8	0,8			
Nagykovácsi IX. 6.	—	—	Budakeszi		
Nagykovácsi IX. 29.	—	—	VIII. 13.	24,3	11,7

Hazánkban Baranyovits (1944) az *Aoromius* lárvák károsítását 1—3%-osnak, Jermy (Növényvédelmi Kutató Intézet 1951. évi jelentésében) pedig gyakorlati tapasztalatok alapján 5%-osnak mondja. Vizsgálataink 1955. évben — több helyen és időpontban — kiterjedtek a lárvafertőzés erősségének és a kártételnek megállapítására is (3. táblázat).

A táblázat adataiból kitűnik, hogy a hüvelyfertőzés általában magasabb, mint a tényleges kártétel, amely a megrágott és így élelmezésre, illetve vetőmag céljára alkalmatlanná váló borsószemek mennyiségéből adódik. Az ismételt felvételezésekkor kitűnt, hogy a fejlődési idő előrehaladtával ugyanazon borsótáblán a fertőzés erőssége és ezzel párhuzamosan többnyire a kártétel is emelkedett. Késői időpontokban, zöldérésben levő (zöldfőzelék céljaira termelt) borsóban augusztus után — a rajzás- és fejlődésmenetnél elmondottakkal összhangban — a fertőzés már elmaradt (Nagykovácsi, Pesthidegkút szeptemberi felvételezések). A fertőzés erősségét leginkább helyi körülmények befolyásolják. Általában ott, ahol több éven át, ugyanazon helyen vagy egymás közelében termelnek pillangósvirágú növényeket, vagy sok a hüvelyes gyomnövény, felszaporodik a borsóormányos állomány, és a fertőzés is erősebb (amint ez Pomáz—Majdanpolit és Budakeszi esetében is történt).

Két esetben megvizsgáltuk az alacsonyabb (Pomáz—Majdanpolit) és magasabb (Budakeszi) magszámmal domináló borsóhüvely-anyagban, hogy milyen magszámú hüvelyeket fertőztek legtöbbször az *Aoromiusok* (24. ábra). A grafikonról mindkét esetben azt olvashatjuk le, hogy a fertőzés gyakorisága a magasabb magszámú hüvelyeknél kulminált. Ha pedig valamennyi vizsgálati



24. ábra. Alacsony és magasabb magszámú borsóhüvelyekben a fertőzés gyakorisága és a magszám közötti összefüggés

A) a hüvelyenkénti magszám gyakorisági görbéje, B) a fertőzés magszám szerinti gyakorisági görbéje, X) az esetek száma, Y) a hüvelyekben levő magvak száma

Fig. 24. The relation between the frequency of infestation and number of seeds in pods with lower or higher seed content

A) frequency of number of seeds in a single pods, B) Frequency of infestation in relation to the number of seeds (X = number of cases, Y = number of seeds in pods)

hely összesített anyagát tekintjük e szempontból, akkor a fertőzés 33,5%-a az 1—3 szemes, 66,5%-a pedig a 4—9 szemes hüvelyekre esett.

A lárvák okozta gyakoribb és érzékenyebb kártétel mellett az imágók kártétele hazánkban kevésbé jelentős és ritkább is. Leginkább csak pillangós elővetemény után vetett, egyéb vetés fiatal növényein okozhatnak a földből előbújó imágók nagyobb kellemetlenségeket. Erre példa Kiss (1952) közlése: a Tolna megyei Gyönk községben május hónapban 4 katasztrális holdon a kétleveles gyapotnövénykéken a sziklevél nyelének elrágásával számos tő pusztulását okozták.

A védekezés lehetőségei

Grandi (1916) az imágók hálózását — mint alkalmatlant — a bogarak és a babnövény biológiai sajátságainak figyelembevétele alapján elveti. Inkább a hüvelyesek termelésének, ha lehet, néhány évi szüneteltetését, vagy közvetlenül aratás után, illetve vetés előtt végrehajtott szénkéneges talajfertőtlenítést ajánl. Ezt négyzetméterenként 30—50 cm^3 szénkéneggel gondolja végrehajtani.

Jermy (1951, 1953) szerint helyes vetésforgóval és az előző évi borsóföldtől lehetőleg távol eső helyen történő vetéssel csökkenthető a kár. A helyes vetésforgó valóban csökkentheti létszámát, de a távolabbi helyeket a repülni tudó bogár könnyen felkeresheti. Erre utal Krasznjuk (1928) közlése is, hogy félmérföldnyi távolságban levő borsóföldről fertőződött a babvetés. A talajfertőtlenítés meglehetősen költséges, nem áll arányban az okozott terméskieséssel. Ezért a borsóormányos biológiájának pontosabb ismerete alapján legalkalmasabbnak a legkevésbé rejtett életmódú imágók elleni — helyesen alkalmazott vetésforgóval kiegészített — vegyi védekezés látszik eredményesnek. A vegyi védekezésre legkedvezőbb a borsóvirágzás előtti időszak, amikor a borsóvetés már 10—15 cm magas és a talajból ez idő tájt előrajzó imágók a telelés után fokozottabb táplálkozásba kezdenek a zsenge hajtásokon. Az ekkor végzett DDT (esetleg HCH) porozás eredményes lehet, amint az volt a gyönki gyapotkárosításnál (Kiss 1952) is. Esetleg még a borsó elvirágzása után, főleg a nem elhúzódva virágzó fajtáknál — a hosszú tojáslerakási időszak alatt máshonnan bevándorló imágók ellen — kétízben ismételt DDT porozás egészítené ki a védekezést, de ezek kikísérletezése még a jövő feladata.

Irodalom

1. *Baranyovits, F. (1944):* Az akácmoly (Etiella zinckenella Treit.) mint borsókártevő. Növényegészségügyi Évkönyv II—IV. (1941—1943) Budapest. p. 386.
2. * *Bargagli, P. (1885):* Rassegna biologica di Rincofori europei. Bullettino della Societâ entomol. italiana XVII. p. 40.
3. *Bertolini, S. (1899):* Catalogo dei Coleotteri d'Italia. Siena.
4. *Calwer, C. G. (1893):* Käferbuch. V. Auflage. Stuttgart. p. 502.
5. *Grandi, G. (1916):* Contributo alla conoscenza dei costumi e delle metamorfosi del Tychius 5-punctatus (L.).* Bolletino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria X. Portici. p. 103—119.

6. *Heyden, L. — Reitter, E.—Weise, (1906):* Catalogus Coleopterorum Europe, Caucasi et Armeniae Rossicae. Berlin. p. 684.
7. *Jermy, T. (1951):* Az egyéves hüvelyes vetemények egyéb magyarországi kártevői. In: Scsegolev és társai: Mezőgazdasági Rovartan. Budapest. p. 384.
8. *Jermy, T. (1953):* Zöldségfélék kártevői. In: Ubrizsy és társai: A Növény-Védelem Gyakorlati Kézikönyve. 2. kiadás. Budapest. p. 584.
9. * *Kaltenbach, J. H. (1874):* Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. Ein nach Pflanzen familien geordnetes Handbuch sämmtlicher auf den einheimischen Pflanzen bisher beobachteten Insekten. Stuttgart, p. VIII. 848.
10. *Kiss, K. (1952):* Megfigyelések a fiatal gyapotot károsító rovarokról. Növényvédelem. IV. No. 4. Budapest. p. 9.
11. *Klima, A. (1934):* Tychiniinae. In: Junk, W.-Schenkling, S.: Coleopterorum Catalogus. XXIX. Curculionidae III. pars 138. p. 6—8.
12. * *Krasznjuk, P. (1928):* Tychius quinquepunctatus L., as a Pest of Beans and Peas in 1927. Prot. Pl. Ukraine III—IV. Charkov. p. 123—126. (Ref. R. A. E. XVII. (1929) p. 5.)
13. * *Kristal, O. P.—Petrucha, O. I. (1930):* Pests of Field Crops in 1929. Kiiv, ska kraiova s.-g. dosl. Satz. Vidd. Ent. No. 62. Kiev. pp. 1—52. (Ref. R.A.E. XIX. (1931) p. 368.)
14. *Kuthy, D. (1918):* Coleoptera. In: Fauna Regni Hungariae. Budapest (1897) p. 163.
15. * *Mathieu, L. (1858):* Cat. des Coléoptères de la fam. de Curculionides de Belgique An. Soc. Entom. Belg. p. 218.
16. * *Perris, E. (1877):* Larves de Coléoptères. Paris. p. 1—590. + XIV. Tab.
17. * *Petrucha, O. I. (1930):* Rüsselkäfer Oxystoma pomonae F. als ein Schädling der Leguminosen. Rep. Appl. Ent. Leningrad. IV. pp. 425—428. (Ref. R.A.E. XIX. (1931) p. 282—283.)
18. *Porta, A. (1932):* Fauna Coleopterorum Italica. V. Piacenza. p. 256.
19. *Reichart, G. (1951):* A bimbólikasztó bogár. (The apple blossom weevil, Anthonomus pomorum L.) A Magy. Tud. Akad. Biol. és Agr. Tud. Oszt. Közleményei. II. No. 1—4. Budapest. pp. 298—343.
20. *Reichart, G. (1954):* A körterügylikasztóbogár (Anthonomus cinctus) élete és kártétele. Kertészet és Szőlészet. III. No. 11. Budapest. p. 17.
21. *Reitter, E. (1916):* Fauna Germanica. Stuttgart. p. 215. + t. 163. f. 19.
22. *Szelényi, G. (1955):* Versuch einer Kategorisierung der Zoozönosen. Beitr. Entom. V. p. 18—35.
23. * *Vielwerth, V. (1938):* Zpáva o škodlivých činitelich kulturnich rostlin v. oblasti západniho a steřdniho Slovenska. Ochr. Rost. XIV. No. 55. Praga. pp. 8—16. (Ref. R.A.E. XXVI. (1938) p. 656—657.)

НАБЛЮДЕНИЯ В СВЯЗИ С ОБРАЗОМ ЖИЗНИ ПЯТИТОЧЕЧНОГО СЛОНИКА (Aoromius quinquepunctatus L.) В ВЕНГРИИ

Рейхарт Г.

Резюме

Вредитель является распространенным и часто встречается по целому бассейну Карпат. Он питается растениями ряда вид семейства бобовых. На основе венгерских и литературных данных, его наиболее частными питательными растениями явля-

A *-gal jelzett műveket eredetiben nem olvashattuk, csupán referátumokból, illetve citátumokból ismerjük.

ются следующие: *Pisum sativum* ssp. *arvense* (L.) A. et G., *Vicia faba* L., *V. sepium* L., *V. silvatica* L., *V. angustifolia* Grufby., *V. sativa* L., *Lathyrus tuberosus* L. При отсутствии указанных взрослые жуки могут питаться и растениями других семейств. Так, было обнаружено питание их растениями *Gossypium hirsutum* L. и *Triticum sp.*

Имаго появляется после повышения температуры почвы выше 15° Ц, особенно при температуре 15,7—19,7° Ц. У нас лет начинается в конце апреля — начале мая, достигает максимума в конце мая—июне, а потом постепенно ослабляется до конца сентября (рис. 1). Жизнь имаго продолжается долгое время; по проведенным до сих пор наблюдениям после перезимовки они живут 3—3,5 месяца. Вначале они питаются разными частями растений, а впоследствии — только бобами. При питании последними они минируют в них мезокарпий, пузыреобразно (рис. 2—4). Со временем пленка эпикарпия развивается и следы бывшего питания остаются в виде паршеобразных пятен (рис. 5). Спаривание начинается уже во время цветения гороха и продолжается долго, а также может повторяться (рис. 2). После спаривания вскоре начинается отложение яиц. Для этой цели бобы подходят начиная со стадии полуразвитости вплоть до тех пор, пока они зеленые. Для отложения яиц, жуки грызают каналы, проходящие через всю стенку боба, особенно вблизи ножки и на средней части боба. В отличие от питания, это грызание является не минирующей. Оно имеет вид снаружу несколько набухшего, побуревшего пятна, а во внутренней части стенок боба — прорезообразного отверстия в середине более светлоокрашенного пятна (рис. 7—8). Самки откладывают в бобы через каждый канал по 3—6 яиц. Так, наиболее часто встречаются группы из 3—4 или 5—6 яиц (рис. 10). Частота количества яиц в отдельных кладках в бобах *Vicia faba* (по Гранди) и *Pisum sativum* ssp. arvense показана на рис. 10. Подобным образом на рис. 11 видна частота количества яйцекладок и личинок по бобам, тоже достигающая максимума у числ 3.

При откладывании яиц их длина составляет 0,67—0,78 мм. Позже они набухают, причем их длина достигает 0,90—0,95 мм, они приобретают опализирующую белую окраску и прилипают к стенкам бобов или семенам гороха (рис. 8—9). Количество яиц, откладываемых одной самкой, еще не было точно определено, но в лаборатории уже было обнаружено отложение до 150—190 яиц. Период яйцекладки является длительным, в 1955 г. он продолжался 60 дней. За этот период в один и тот же боб могут отложить яйца несколько самок; так, одновременно могут находиться рядом личинки весьма различных возрастов.

В прохладный 1955 г. период инкубации продолжался 8—11 дней. Для личинок, имеющих светлобурую голову, впрочем костянобелую окраску и не имеющих ног, является характерной челюсть с двумя крупными и острыми зубами, чем они отличаются от личинок прочих насекомых, живущих в горохе (рис. 12, 14—15, 19). Место проникновения личинок остается открытым (рис. 13). Вначале они грызают под семенной оболочкой, а впоследствии их расширяющиеся ходы пронизывают всю внутренную часть семени. Количество личинок, находящихся в одном семени, колеблется от 1 до 7, но чаще всего живут вместе 3 личинки (рис. 20). Для полного доразвития личинки она должна потреблять 0,56 ± 0,04 семени гороха. Если считать ущербом в поврежденном семени также и непотребленные части, 3 личинки в ходе своего развития уничтожают в общем 2 семени гороха. Для грызания личинок пятиточечного слоника являются характерными глубокие щели, незаполненные пометом. На краях поверхностных отверстий семенная оболочка вогнута внутрь. Грызание же *Etiella zinckenella* Treit. является поверхностным и широким, и сопровождается грубым сплетенным пометом (рис. 16). Грызание личинок *Laspeyresia nigricana* Steph. проникает несколько глубже по сравнению с предыдущими, и сплетенный более мелкий помет большей частью покрывает отсутсвующую поверхность.

Личинки проходят 3 возрасти. В таблице I приведены следующие размеры у 3 личиночных стадий пятиточечного слоника и (для сравнения) гороховой зерновки: ширина головы (A), расстояние между глазами (B) и расстояние между усиками (C). Последний размер кажется быть наиболее надежным для различения личиночных стадий, так как он обнаруживает наименьшие колебания.

OBSERVATIONS ON THE LIFE HISTORY OF AOROMIUS QUINQUEPUNCTATUS L.

By G. Reichart

Summary

It is a common and widely distributed insect over the whole Carpathian's basin, feeding on a series of Leguminose species. According to home and literature data they feed mostly on *Pisum sativum ssp. arvense* (L.) A. et G., *Vicia faba* L., *V. sepium* L., V. *silvatica* L., *V. angustifolia* Grufby., *V. sativa* L., and *Lathyrus tuberosus* L. Adults in need of suitable foodplant may feed even on plants belonging to other families, and it was observed that they fed on *Gossypium hirsutum* L. and *Triticum* sp.

The adults appear when soil temperature rises above 15 C°., mostly when it is 17.5—19.5 C°. In Hungary their flying starts at the end of April, beginning of May, its peak is at the end of May or in June, and afterwards it gradually decreases until the end of September (Fig. 1.). The adults are long lived, and according to observations made hitherto they live after hibernation as long as 3—3 $^1/_2$ months. First they feed on different parts of the plant, later on the pods. When feeding they are tunneling the mesocarp, forming vesicles (Figs. 2—4.). Gradually the coat of the epicarpium is rent into pieces and the trace of the previous feeding is marked by rusty spots (Fig. 5.). Mating coincides with the blossoming period of the pea, lasts quite a long time and it may be repeated (Fig. 2.). Egglaying begins shortly afterwards. The pods are used for egglaying from the time they are half developped as long as they still green. For oviposition they are gnawing through the pod shell, mostly around the peduncle or in the middle part of the pod. This gnawing does not form mines like when feeding. From the outside it looks as a slightly protruding brownish spot, and in the inside of the pod shell there is a lighter spot with a split like opening in the middle of it (Figs. 7—8.). The female usually inserts 3—6 eggs through this tunnel into the pod. Eggs clusters consist mostly of 3—4 or 5—6 eggs (Fig. 10.). The frequency of the occurence of the egg numbers in the clusters laid on *Vicia faba* (data of Grandi), and on *Pisum sativum ssp. arvense* is shown in Fig. 10. Similarly, the frequency of egg clusters and the number of larvae per pod are to be seen in Fig. 11.

The length of fresh eggs is 0.67—0.78 mm; they get gradually swelled and than their length is 0.90—0.95 mm. Their colour is of a whitish opalesque and are attached to the pod shell or to the seeds. (Fig. 8—9.). The number of eggs laid by one female is not as yet exactly known, but in the laboratory it varied between 150—190. The period of oviposition lasts long, in 1955 it lasted 60 days. In the course of this time several females may lay their eggs in the same pod, and so larvae of different instars may be side by side in the same pod.

Incubation time in the cool weather of 1955 was 8—11 days. The feetless ivory coloured larvae with a light brown head have characteristic jaws with two pointed teeth which distinguish them from other larvae living in the seed (Figs.

12., 14—15., 19.). The hole made by the larvae entering into the seed remains open (Fig. 13.). In the beginning they feed below the seed cover but later their widening passages pervade the whole seed. The number of larvae, living in the same seed, may vary between 1 and 7, but most often three live together (Fig. 20.). For the full development of a larva 0.56 ± 0.04 seed is needed. Considering the remains of not completely devoured seeds as loss, the development of three larvae in general means the loss of two seeds. For the feeding of *Aoromius* larvae deep holes, not filled up with frass, is characteristic. At the borders of the surface openings the seed cover is curved inward. Feeding of *Etiella zinckenella* Treit. is on the surface and extensive, frass is coarse grained and interwoven (Fig. 16.) The larvae of *Laspeyresia nigricana* Steph. penetrate deeper than the former and the devoured surface is covered with their web-like, fine grained frass.

The larvae have 3 instars. Graph I contains the measures of head width (A), eye line (B) and antennal line (C) of the larvae of *Aoromius quinquepunctatus*, and those of *Bruchus pisorum* in the first 3 stages. The length of the antennal line seems to be the most reliable in distinguishing the larval instars as this shows the least variability. Graph II. shows the length (a) and width (b) of the body at the beginning and end of each instars. The development period for L_1 is 4—5, for L_2 4—6, and for L_3 7—12 days up to the leaving of the pod. Reaching maturity takes 15—22 days (fig. 17.). When leaving the pod they gnaw one, rarely two or three openings of 1,8—2,3 mm diameter. These „windows" are mostly in the middle of the pod or in the distal third nearest to the pointed end.

Larvae burrowing into the soil make earth cells (Fig. 21.). In our breedings the earth celles were found at a 10 mm depth in loose soil, but 43,4 per cent of them were at a depth of 50—60 mm. These earth cells are 4,5—5 mm in length and 3,7—4,4 mm in width having thin walls. The larvae, generally after a diapause 10—40 days (Fig. 21.), in some cases it lasts longer, change to pupae. The larvae are ivory coloured and their length is 4—5 mm (Fig. 22.). Pupal stage in warm weather (1951) lasts 7—12 days, whereas at a lower temperature (1955) 15—29 days. The formation of adults starts at the beginning or about middle of August and they hibernate in the earth cells (Fig. 23.).

Investigating mortality and natural enemies, we found that even miscarried molting can be fatal for the larvae. Older larvae may kill by biting the younger ones. In several cases caterpillars of *Laspeyresia nigricana* killed in the course of their feeding the larvae *Aoromius* living in the same seed, and in many cases this latter killed the larvae of Bruchus pisorum. Diseases, called up to their more definite determination „Black" and „Pink" disease, may kill larvae with the accompanying symptoms of the said discolouring and swelling of body. The killing effect of the former at Pomáz, Pesthidegkút, Budakeszi, Budajenő reached 6,1—27,5 per cent. and of the latter at Pesthidegkút 8.8 per cent. at Pomáz the fungus, Beauveria sp. killed in the soil the larvae and pupae reaching a 7,6 per cent killing effect.

From larvae collected at Budakeszi, after preparing their earth cells, 3 *Chalcidoid* larvae emerged. After hibernation we succeded in breeding one male and one female of them. They were identified by G. Szelényi as a new species of the genus *Entedon* and will be described by him herewith.

To elucidate the degree of infestation and the caused damage in Hungary we classified in Graph III the percental distribution of pod infestation (B), of consumed seeds (C) observed at different times (A) and in several localities. Readings show that together with the progress of development infestation and damages rose. In the course of very late sowings ripening in September no infestation was observed in pea fields. In the examined two cases, independent of the pods with lower or higher number of seeds, pods with more seeds were

infested more often (Fig. 24.). In the whole material of all samples taken at different localities the rate of infestation was 33,5 per cent. in cases of 1—3 seed pods, and 66,5 per cent. when pods contained 4—9 seeds. Adults are less injurious. They mostly damage the sprouts of crops following Leguminose plants for instance they destroyed in 1952 a great part of the cotyledons of cotton in 4 acres.

In accordance with biological data dusting with contact poisons (DDT or BHC) before pea blossom time, eventually a repeated treatment by one or two dustings with DDT after blossoming is over seem to be effective for the control of *Aoromius*. Its testing is the task of the future.

Description of a new species of Entedon (Hym. Chalcidoidea) parasiting on the larvae of Aoromius quinquepunctatus L.

by *G. Szelényi*

Entedon Erdősi sp. n.

Female. — Head and thorax nearly black, but with slight metallic bluish tint, scape and pedicel green, propodeum green with the spiracular sulci golden and the anterior angles blue; legs blackish brown, hind femora green, fore femora with a small yellow spot at the tip, a narrow longitudinal stripe on the inner and outer sides of the fore tibiae yellow, fore tarsi brownish all over; a small spot at the tip of the middle and hind femora, a small spot at the base and tip of the middle and hind tibiae yellow, the two basal segments of the middle and hind tarsi yellow, distal half of the second tarsal segment of the hind tarsi somewhat infuscated; base of the abdomen bluish green the following segments coppery, the 6^{th} segment blue.

Head somewhat broader than the thorax (0,98: 0,92 mm), more than 4 times as wide as long in the middle, seeing from above; ocelli in a low triangle, the hind ones somewhat less than twice as apart from each other as from the eye margin (0,19: 0,11), a little less than their diameter apart from the occipital margin; frons a little broader than long, sharply reticulated, impressed medially and bearing there a narrow smooth area forming a T; face below the antennae much finely reticulated, cheeks about a fourth the length of the hairy exes, nearly smooth medially; antennae inserted at the lower eye line, scape slender, slightly curved, about as long as the three following joints together, ring joint very small but distinctly visible; pedicel twice as long as wide, longer than half the length of funicle 1; joints of the funicle gradually shortening, each joint one and a half times as long as wide, funicle 1 a little longer than funicle 2, the latter hardly longer than funicle 3, club a little longer than funicle 1, shorter than funicle 2 and 3 together.

Thorax distinctly longer than broad (1,12: 0,89); pronotum densely reticulated about a fourth the length of the mesoscutum, with the hind margin tolerably sharp, lateral sides forming sharply protruding angles as seen from above; mesoscutum strongly transverse, sharply reticulated, the parapsidal grooves anteriorly and posteriorly indicated by distinct impressions; scutellum about as long as the mesoscutum, sharply reticulated, the meshes at the basel third of the scutellum lengthened; metanotum triangular, very small, reticulated; propodeum with a slight punctured groove medially bearing there a longitudinal keel, the rest strongly shining, only with very slight indication of a sort of reticulation, spiracular sulci deep, spiracles circular, the lateral angles of the pro-

podeum behind the spiracles strongly elevated. Legs tolerably strong, fore metatarsus thicker and a little shorter than the following joint, claws longer than the two preceding joints together, metatarsus of the middle and hind legs a little longer than the following joint. Wings surpassing the tip of the abdomen, hyaline with a small dusky cloud around the stigmal vein, densely hairy, bare at the base, marginal ciliae short but distinct; relative length of the subcostalis: marginalis stigmalis: postmarginalis as 24 : 22 : 2 : 3.

Abdomen about one and a half times as long as broad (1,40 : 0,92) first segment smooth and strongly shining, segment 2—4 washedly reticulated, shining, segment 5—6 densely reticulated all over, ovipositor slightly protruded.

Male. — Differing from the female in following characteristics: Head and thorax bright green, shining, the face along the inner eye margins, above and below the antennae violaceous; fore femora green, with a yellow longitudinal stripe on each sides, outer surface of the hind femora blue, its inner surface brown; scape stout somewhat thickened and compressed from the sides, hardly longer than the united length of the two following joints, pedicel hardly longer than wide, only a little longer than third the length of funicle 1, the latter nearly three times as long as wide, funicle 2 only two third the length of the preceding joint, distinctly longer than wide, funicle 3 about two third the length of funicle 2, but a little longer than wide; club about as long as funicle 1, the first club joint not separated from the secind one. Length, female: 2,94 mm, male: 2,8 mm.

One female and one male specimen were bread by G. Reichart from larvae of *Aoromius quinquepunctatus* L. taken at 13, VIII. 1955 at Budakeszi (Middle Hungary.) (Each *Aoromius* larva bears one single parasite larva.) The parasites issued after overwintering in the earth cells of *Aoromius* at the end of April, 1956.

Runs in the table made by Erdős *(Acta Biol. Acad. Sci. Hung.* II. 1951, p. 213) near *Entedon nubilatus* Erdős from which it may be distinguished by the hyaline wings which bear around the stigmal knob a small dusky spot.

I take pleasure in denominating this new species to honor of Rev. Dr. J. Erdős who is dealing assiduously with this genus.

Holotype and allotype in the collection of the Hung. Nat. Hist. Museum.

A TILLETIA FOETIDA KLAMIDOSPÓRÁINAK VITALITÁSÁT BEFOLYÁSOLÓ KÜLSŐ TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA

II. rész

A TILLETIA FOETIDA KLAMIDOSPÓRÁK VITALITÁSÁNAK BEFOLYÁSOLÁSA SUGÁRZÁSOKKAL

Dr. BEREND ISTVÁN

Bevezetés

1953-ban a A Tilletia foetida klamidospóráinak vitalitását befolyásoló külső tényezők vizsgálata" (I. rész. Növényvédelmi Kutató Intézet kiadványai 2. sz. p. 59—90) című tanulmányban beszámoltunk arról, hogy a *Tilletia foetida gomba egyforma szabadföldi körülmények közepette keletkezett és ugyancsak egyforma körülmények közt kísérleti célokra tárolt spórái, vitalitásukat tág határok között változtathatják. Ez a vitalitásváltozás mesterséges, fizikai beavatkozással befolyásolható.*

Beszámoltunk olyan előkísérletekről, amikor *mélyhűtéssel, ultrahanggal,* de főleg *ultraibolya* és *röntgenbesugárzással* idős és vitalitásukat nagy fokban elveszitett spórák, vitalitásukat — a befolyásolások mérvéhez mérten — többékevésbé visszanyerték.

Az itt nyert széleskörű tapasztalatok alapján 1954—55 években annak a kikutatására is sor került, hogy a leirt jelenségek megismétlődnek-e és ha igen, akkor milyen mértékben?

Mivel a következőkben kizárólag *sugárzásokról és ezek alkalmazásáról* lesz szó, rövid és áttekinthető formában ismertetjük a velük kapcsolatos általános tudnivalókat.

1. Általános kórtani és sugárzási összefüggések

A hozzánk legközelebbi és leghatalmasabb sugárenergiát adó égitest a Nap.

A naptevékenység és a klímafaktorok közötti összefüggés vitán felül áll, és azt is tudjuk, hogy a klímafaktorok ingadozása szorosan összefügg a naptevékenységgel. Ez utóbbinak periodicitása szintén közismert.

Valószínű, hogy e sugárzások Földünkben és ennek légkörében olyan elektromos jelenségeket hoznak létre, amelyek a sejttevékenység megzavarása által közvetlenül hatnak. A napéjegyenlőség körüli időszakok biológiai periódusváltó jelentőségét már Hippokrates, Seneca, Paracelsus stb. is sejtették, illetőleg felismerték.

Magyarországon a figyelmet ilyen hatásokra Belák (1932—1939) hívta fel. Igen feltűnő például szerinte, hogy a kanyarójárványok 11 évenként fellobbanó nagyfokú megismétlődése a napfoltmaximum ismert periódusával esik egybe.

A növénybetegségek és a klímatológiai faktorok közt fennálló viszonyok vizsgálatával Fischer (1933) foglalkozott. Kétségkívülinek találta, hogy a növényi parazitikus és nem parazitikus megbetegedések görbéi meglepő egyezést mutatnak a klímát kialakító tényezők görbéivel.

Részletesen kell szólnunk Bortels (1940—1951) számtalan kísérletéről, amelyek az ún. meteorobiológia mikrobiológiai vonatkozásait tárják elénk. Nevezett ezzel a kérdéskörrel 1942 óta tüzetesebben foglalkozik. Szerinte minden élőlényt egyelőre még pontosan nem definiált sugárhatások érnek, amelyek negatív vagy pozitív irányban, megfelelő fiziológiai reakciókban nyilvánulnak meg. Bortels szerint a meteorobiológiai reakciók kísérletileg bizonyíthatóan, sugárzásokra vezethetők vissza, amelyek nemcsak az emberi, állati és növényi szervezeteket, hanem a mikroorganizmusokon kívül, az élettelen anyagot is képesek befolyásolni. Ezek a változások, kutatásai szerint igen nagy fokban az időjárási változásokhoz kötöttek. Az általa „időjárási sugárzás"-nak nevezett sugárzás ciklonális tevékenység esetén mint aránylag lágy, anticiklonális tevékenység esetén kemény sugárzás formájában nyilvánul meg és fémek (alumínium, réz stb.) segítségével részben kiszűrhető, illetőleg teljesen védőernyőzhető.

A lágy sugárzások a redukciót, az anaerob erjedéseket, a vegetatív hossznövekedést serkentik, míg az anticiklonális eredetű keményebb sugárzások minden aerob és generatív folyamatnál előmozdítják az oxidációt.

Ezek túlnyomóan a Napból erednek és a kemény sugárzás valószínűleg a Föld mágneses tevékenységét zavaró korpuszkuláris sugárzással egyetemben jön hozzánk. A lágy sugárzás mint ultrarövidhullámú sugárzás napfolt eredetű.

Bortels a járványos betegségkitöréseket vagy ezek megszünését a két sugárzás hatásgörbéiben szemléltető módon kimutatható fáziseltolódásokra vezeti vissza.

Köhler (1953) kimondja, hogy saját és Bortels vizsgálatai után kétségkívüli, hogy a Napból jövő hullám és korpuszkuláris sugárzás nagymértékben biológiai hatékonyságú (idősugárzás, amelyik megelőzőleg hat a felvonuló frontok előtt).

Köhleren kívül Seybold és Woltereck (1952) is foglalkoztak az évi, a napszaki biológiai ritmussal, az egyes bioklimatológiai faktorokhoz kötött betegségekkel és a járványok keletkezésével. Seybold különösen a növények fejlődéséhez és betegségeihez próbált bioklimatológiai összefüggéseket keresni.

További sugárhatás, amelyik a Földünket éri a *kozmikus sugárzás*. Ez korpuszkuláris sugárzás, tehát gyorsan mozgó kis részecskékből áll.

Nagy része a távoli világűr spirálködjeiből ered. Biológiai hatása Eugster, Hess (1940) és mások szerint is, vitathatatlan. A kísérletes megfigyelések biológiai objektumainál a kezdeti gyengén stimuláló hatás, hosszabb idő múltán kifejezetten gátló hatásba csap át. A kozmikus sugárzást sejtnövekedési regulátornak tekinthetjük, amelyik a normális és patológiásan elváltozott sejt növekedésére nagy jelentőségű.

2. *Sugárforrások és a sugárzási energia felhasználása a biológiában*

A természetben előforduló elemek egy része minden külső behatás nélkül sugárzást bocsát ki magából.

Ilyen elem az *uránium, tórium, kálium* stb. *A kibocsátott sugarak részben anyagi természetű részecskékből állanak, részben pedig elektromágneses-hullámtermészetűek, éppen úgy, mint a látható fénysugárzás vagy a röntgensugárzás.*

A sugárzási energiát az illető radioaktív anyag atommagja szolgáltatja, miközben az elem más elemmé alakul át. Amikor 1898-ban a Curie házaspár felfedezte a radiumsugárzást, a kutatók rövidesen elkezdték az új sugárzás biológiai hatását vizsgálni, és így alakult ki a radiológia tudománya.

A radioaktív sugárforrásokat öröklődő elváltozások létrehozására mind szélesebb körben használja fel a biológia. Alkalmazásukkal nagy perspektívájú távlatok nyíltak meg az örökléstani tudomány előtt.

A sugárenergetikai befolyásokra vonatkozó tudnivalókat legjobban érzékelhetjük Fehér (1954) Talajbiológiájának idevágó ismertetéséből, amely egyrészt az elektromágneses-hullámtermészetűekkel, majd ezekkel kapcsolatban a korpuszkuláris sugárzás — tehát az atomok bomlása alkalmával termelt α és β sugarak — mikrobiológiai hatásával foglalkozik.

Az elektromágneses hullámok széles területet foglalnak el. A kilométerhosszú rádióhullámoktól a röntgen és radiumsugárzás 10—11 milliméter értékeit kitevő hullámhosszú kemény γ sugárzásig, magában foglalja a hőaz infravörös sugarakat, a látható fény hullámsávjait, az ultraibolya és röntgen sugarakat, a természetes és mesterséges radioaktív elemek egész rövid γ sugarait.

Az elektromágneses hullámok kardinális határai

1 km	—	1 m: rádióhullámok
1 m	—	0,1 cm: Hertz-féle hullámok
0,1 cm	—	8×10^{-5} cm = 8000 A°: infravörös
8000 A°	—	3000 A°: látható fény
3000 A°	—	100 A : ultraibolya
100 A°	—	0,1 A°: röntgen
0,1 A°	—	1 x egység: kemény γ sugárzás
		1 x egység: $2 \cdot 10^{-3}$ A°
1 x e	—	kemény kozmikus sugárzás

Már régóta ismeretes, hogy a 8000 A°—3000 A°-ig terjedő sugárzás — tehát a látható fény — baktériumölő hatású. Ez a hatás fotokémiai úton jön létre és a mikroorganizmusok plazmájában olyan oxidatív folyamatok keletkeznek, amelyek fölös mennyiségben savakat, peroxidokat hoznak létre; tönkreteszik a plazmát. A 3000 A°—3500 A°-ig terjedő sötét *ibolyántúli sugarak* fokozottabb parányszervezet ölők és a besugárzás hatására főleg a baktériumok, kezdetben serkentett, később gátolt életműködésűek lesznek, végül pedig elpusztulnak. *A röntgensugarak* hatásukat ionizáció révén fejtik ki. Felfedezésük után rövidesen magukra vonták a mikrobiológusok figyelmét.

Idővel fény derült a *szekunder röntgensugarak* keletkezésére is. Ezek úgy jönnek létre, hogy a röntgensugarak γ részei szilárd halmazállapotú elemekkel ütköznek össze és ezek elektronjait kiszakítják. A szekunder sugárzás ezek szerint korpuszkuláris elektron emisszió. *A mikrobiológia területén alkalmazott röntgensugár, de egyéb sugarak alkalmazásánál is, tisztában kell lennünk a sugártalálati elmélettel. Ez a találati valószínűséggel foglalkozik.*

A hatás kiváltásához a sugárzás kvantumjainak egy vagy több találata szükséges. *A találat alatt egy fotó vagy szórási ún. Compton-elektronnak* (amikor a röntgen kvantum az atom héjába ütközve onnan egy elektront kiröpít) *a sejt, illetőleg parányszervezet sugárzásra érzékeny volumenjén történő áthatolását és az ott kifejtett ionizáló hatást értjük.* A legujabb kutatások bebizonyították (Zimmer 1943, Glocker 1949), hogy ez a terület csak igen kicsi része a parányszervezet teljes volumenjének.

A találati elmélettel behatóan Sommermeyer (1952) foglalkozik.

A találat az a hatás, amelyet a biológiai objektumokban a sugár okoz. Így U. V. sugárnál — vagy a látható fénynél — a találat alatt egy fénykvantum sugárbiológiailag hatásos abszorpcióját érti.

Röntgensugárzásnál a sugárbiológiailag hatásos elektron kiváltását, a korpuszkuláris sugárzásnál egy sugárbiológiailag hatásos korpuszkulum áthatolását érti. Egy bizonyos hatás eléréséhez szükséges minimális találatok összegét *találati számnak* és a helyet, ahol a biológiai objektumban a találatok hatnak, *találati zónának*, *körletnek* vagy *sugárérzékeny volumennek* nevezi.

A találati szám és valószínűség megállapítása a következőképpen történik: A hatás megállapítására különböző dózisokkal sok kísérleti objektumot sugározunk be. Statisztikailag megállapítjuk, hogy az objektumoknak hány százaléka mutatja közép átlagban az effektust, és a dózist, ezt a százalékarányszám határozza meg. Ennek a százalékos arányszámnak a dózistóli függvénye a hatásgörbét adja.

Zimmer (1953) a biológiai sugárhatások találati elméletét számtalan kísérlete alapján részletesen taglalja. Kiindul abból, hogy több egyforma biológiai objektumot emelkedő dózisú besugárzásnak vetünk alá. Így hatásgörbéket kapunk, amelyek közti különbség arra vezethető vissza, hogy a sugárzó energia abszorpciója nem folyamatosan egyenletesen, hanem a valószínűségi törvények értelmében egyenetlenül történik. Így az abszorpciós folyamatok száma, amelyek különböző, de egy időben besugárzott biológiai objektumokban meghatározott időpontig bekövetkezőleg, igen eltérő lehet.

Teljesen hasonló megfontolásokból kiindulva fejlesztették ki a találati elméletüket más kutatók is. Minden egyes találathoz egy definiálható fizikai eredményt kapcsoltak (egy ionpár, egy gyors elektron képzését). Ez a találati eredményeket a dózis produktumaként a volumen egységében mérve a formális „behatási koefficiens" konkretizálásához vezetett. Így a *találat* fogalma mellett kialakult a *találati mezőny* fogalma.

A bizonyító jellegű kísérleteket, a biológiai objektumok szerint három csoportba oszthatjuk:

1. Kísérletek biológiai elemi egységekkel (vírus, fag, kromoszóma).
2. Kísérletek egysejtűekkel (baktérium).
3. Kísérletek többsejtűekkel és szövetkultúrákkal.

Sommermeyer és — még itt a helyszűke miatt fel nem sorolható — sok más kutató munkája nyomán a találati valószínűség elmélete értékes biológiai-fizikai tartalmat nyert és betekintést nyújtott a sugárbiológia elemi folyamataiba.

A korszerű röntgensugárzó berendezések elterjedtsége, a régi ilyen berendezésekkel szembeni gyors és egyszerű működésük és kezelésük, a kísérletezés veszélytelen volta a biológus részére, a röntgensugarakat ideálissá teszik arra, hogy nagy horderejű mesterséges beavatkozásokat és változásokat hozzanak létre az élő sejtekben.

Ezen a téren korszakalkotóak Lepesinszkája (1950), Breslawetz (1935, 1946) és Afanassjeva (1936) kísérletei.

A röntgensugaraknál sokkalta nagyobb áthatóerejű sugarak — mint pl. a már az általános részben ismertetett kozmikus sugárzás — érkeznek hozzánk

a világűrből. Kiepenhauer, Brauer és Harte (1949) szerint a szoláris tevékenység sugarainak hatását mutatja, hogy egyes fák évgyűrűi a napfoltmaximumban 2—3-szorosan felülmúlhatják a minimumban létrejötteket. Kísérleteikben 0,1 Wattos csőoszcillátor lineárisan polarizált 1,5 m hosszú sugarainak tettek ki bab stb. növényeket 3'—12'-ig és ha kicsinyben is, de a fákhoz teljesen hasonló eredményeket kaptak. Növekedésgátlás figyelhető meg irányított rövidhullámú rádióleadók sugárzásának közvetlen területén is. Ez legszembetűnőbb az erdei-, gyümölcsfákon és nagyobb termetű szántóföldi növényeken (kukorica, gabona stb). Az $\frac{1{,}2 \cdot 10^2\ \mathrm{V}}{\mathrm{cm}^2}$-es erőmező osztódási gyakoriságot fokozó hatása már patológiás hatásúnak tekinthető. Bár az ultrarövid rádióleadók hullámjainak mikrobiológiai hatását még ma is vitatják, az egyik hazai irányított nagy energiájú rövidhullámú rádióadónk energiaforrásához közeleső erősávjaiban megfigyeltük, hogy több a gabonaüszög és a rozsda, mint a környék más, a sávon kívüli részein.

A sugárzások (beleértve a radioaktív sugárzást is) olyan kémiai és fiziológiai folyamatokra is nagy hatással vannak, amelyekben enzimek működnek közre. Ilyenek a magvak csírázása, mikroorganizmusok, mikroszkópikus gombák, baktériumok élettevékenységének fokozódása, illetőleg csökkenése.

A továbbiakban ismertetésre kerülő kísérleteket a Magyar Tudományos Akadémia soproni Biológiai Intézetében, néhai Fehér Dániel professzor, akadémikus vezetésével végeztük.

3. *Részletes vizsgálatok*

Az első részben ismertetett tájékoztató vizsgálatok pozitív eredményei után részletes vizsgálatok beállítására került a sor. Bár a kalászban tárolt *Bánkúti 1201-es* búzából eredő idős kőüszög-anyag előteremtése a legnagyobb nehézségekbe ütközött, mégis aránylag nagyszámú (200, ebből 160 a kezelt) tétel került vizsgálatra.

Tekintettel a rendelkezésre álló anyag korlátolt voltára, Fehér Dániel professzor tanácsára ultrahangot és mélyhűtést ezeknél a vizsgálatoknál nem alkalmaztunk, hanem az egész anyagot kizárólagosan sugárhatásoknak tettük ki.

Ez így is volt helyes, mert egyrészt csak

1. ábra

bővebb vizsgálati anyag adhat elfogadható eredményeket, másrészt az egyes sugárbefolyásokat alcsoportokra tudtuk szétbontani (mint például *ultraibolya sugarakkal* történő rövid és hosszú időtartamú besugárzásokra).

Sor került a *radioaktív* és *röntgen sugárhatások* vizsgálatára is.

Ezek vizsgálatát Pichler és Wőber (1922) elutasító véleménye ellenére is szükségesnek tartottuk beiktatni — illetőleg a röntgensugaraknál kibővítve és módosítva tovább folytatni —, mivel nevezettek az általuk leírt csírabántó hatást osztrák keményítős búzákkal kísérletezve észlelték, míg nálunk — elsősorban a röntgensugaras befolyásolásnál — ennek éppen az ellenkezője, tehát kifejezett serkentő hatás következett be. (1. ábra.)

Ezek alapján joggal volt feltehető, hogy a magyar és az osztráktól elütő sajátosságokkal rendelkező búzán fejlődött kőüszög esetleg másként fog viselkedni.

Az I. részben annak idején ismertetett vizsgálati módszereket most revízió alá vettük és be kellett látnunk, hogy ezek a növénypatológus részére nem mindenben megfelelőek. Erre Fehér professzor hívta fel figyelmünket, ugyanis az akkori emberorvosi környezet hatására túl alacsony, 800—3000 *r* röntgensugáradagokat, szűrőket és nagy, 40—50 cm-es fókusztávot használtunk az üvegedényben (Erlenmayer lombik) levő spórákra.

Fehér professzor szerint mindez, tehát a viszonylag alacsony sugáradagok, a szűrők és a nagy fókusztáv, mind csak a sugárterápiás kezelésben részesülő személy testi épségének védelmét szolgálja és mikrobiológiai sugárkísérletnél erre nincsen szükség.

Így az 1954—55. évi részletes vizsgálatainkat már e szempont figyelembevételével indítottuk be. A röntgenbesugárzásnál nem használtunk szűrőket és a besugárzásokat igen közelről (10 cm fókusztáv), nagy *r* ádagokban (3000—50 000-ig) végeztük.

4. A részletes vizsgálatok módszertana

Száraz és nedves állapotban 160 tétel, 1, 4, 6, 10, 16 éves kőüszögspóra került besugárzásra. A fenti számba nem számítjuk bele a párhuzamosan futó száraz és nedves kezeletleneket. Száraz spórákon a puffancsos, tehát az üszögös szem formájában tárolt búzakalászból kikerült légszáraz kőüszögspórákat, míg nedveseken vezetéki vízzel nyirkosítottakat értünk. Ebben az esetben a nyirkosítást úgy végeztük, hogy a steril kezelhetőségük végett igen vékony és a vékonysága folytán vízáteresztő *polistirol* műanyagfóliából készült és nyers gumioldattal leragasztott tasakokba kimért 0,5 g üszögspórát $\frac{1}{2}^h$-ig vizes szűrőpapírral bélelt üveglapok közé helyeztük.

A műanyagfólián átdiffundáló víz a nedvesítést a lezártság megbolygatása nélkül tökéletesen elvégezte. Az így kezelt üszögspórák azonnal besugárzásra kerültek és ennek megtörténte után, mind a szárazak, mind a nedvesek, üveglapokon + 17 C° hőmérsékletű helyiségben 10^h-ig szétterítve feküdtek, amely idő alatt a nedvesek teljesen kiszáradtak. Csak azután került sor a csíráztatásukra.

A polistirol műanyagfóliára azért esett a választásunk, mivel a Műanyagipari Kutató Intézet felvilágosítása szerint nátriumot nem tartalmaz és így

a röntgenfényképezésnél árnyéka nincsen. Ezért előnyösebb anyag az üvegnél, mivel alkalmazásával a besugárzásoknál a sugárveszteséget a legcsekélyebbre tudtuk csökkenteni.

A besugárzott 1, 4, 6, 10, 16 éves kőüszögspórákat az általunk újításként alkalmazott és jól bevált légréses, két üveggyűrűkamrás, tört, átszitált és egyforma nedvességtartalmú (40%) vízkapacitású (légszáraz talajnedvessége 3,5%) földdel töltött petricsészékben „hívtuk elő". Ez a berendezés tette lehetővé, hogy 200 petricsésze helyett mindössze a felét használjuk és a sorozatok változatai könnyen áttekinthetők legyenek.

A következőkben beszámolunk a vizsgálatok eredményeiről és ezeket korszerű fotoábrázolásos formában adjuk.

A spóratételek korára, a kezelés módjára, az alkalmazott sugárenergiára stb. vonatkozó adatokat mindjárt a petricsészékkel együtt fényképeztük. Így az egy csoportba tartozó öt csésze közül mindig a különálló jobboldali a kezeletlen ellenőrző. Ez a csoportosítás könnyen áttekinthető képet nyújt a változat befolyásolásának eredményeiről. Az üveg kamragyűrűk felett látható *sz* és *n* betűk *száraz*, illetőleg *nedves* jelölés rövidítését jelentik.

5. A részletes vizsgálatoknál alkalmazott sugárkezelések energiaadatai

(Az összes tehát 1, 4, 6, 10, 16 éves korú kőüszögspóratételek részesültek az alanti kezelésekben.)

a) U. V. rövid időtartamú besugárzás

(„Hanau" kvarclámpával végzett U. V. besugárzások energiaadatai:)

2,5 perc besugárzási idő alatt a kísérleti anyagok, száraz és nedves rendszerben összesen 2 068 170,0 erg/sec. cm²-t kaptak.

5 perc alatt a kísérleti anyagok, száraz és nedves rendszerben 4 136 340,0 erg/sec. cm²-t kaptak.

10 perc alatt a kísérleti anyagok, száraz és nedves rendszerben 8 272 680,0 erg/sec. cm²-t kaptak.

20 perc alatt a kísérleti anyagok, száraz és nedves rendszerben 16 545 360,0 erg/sec. cm²-t kaptak.

b) U. V. hosszú időtartamú besugárzás

(„Vitalux"-lámpával végzett besugárzások energiaadatai:)

2 órai besugárzási idő alatt a kísérleti anyagok, száraz és nedves rendszerben összesen 504 417 600 erg/sec. cm²-t kaptak.

4 óra alatt 1 008 835 200 erg/sec. cm²-t a kísérleti anyagok, száraz és nedves rendszerben kaptak.

8 óra alatt a kísérleti anyagok, száraz és nedves rendszerben 2 017 670 400 erg/sec. cm²-t kaptak.

16 óra alatt 4 035 340 800 erg/sec. cm²-t a kísérleti anyagok, száraz és nedves rendszerben kaptak.

Az alkalmazott lámpák által kibocsátott sugárzás jellemzésére végeztünk néhány mérést különböző színszűrőkkel is. Ezeknek a méréseknek alapján a közölt energiamennyiségek a különböző hullámsávokban százalékosan a következő módon oszlanak meg:

A „Hanau" kvarclámpa által kibocsátott összenergiának majdnem 40%-a (pontosan 37%) esik a 250 mμ — 400 mμ-ig terjedő hullámsávba. Az összes energiának meglehetősen nagy része, mintegy 35%-a az infravörös tartományba esik. A többi látható sugarakból került ki.

A „Vitalux" lámpa által kibocsátott összenergia kb. 25%-a kimondottan U. V. sugárzás. A többi majdnem 80%-ot kitevő rész a látható és infravörös sugarakra esik, amelyeket a felhasznált lámpa meglehetősen nagy mennyiségben bocsátott ki magából.

c) Röntgen besugárzás

Szűrők nélkül. 10 cm fókusztáv.
3000 *r* — 8000 *r* — 20 000 *r* — 50 000 *r*.

d) Radioaktív besugárzás

Radium 6^h — radium 12^h — radium 24^h — radium 48^h.

6. A sugaras kezelésben részesült spórák csíráztatási eredményeinek értékelése a 10-ik észlelési napon

a) Röntgenbesugárzás

Az 1 éves korú spóráknál a 3000, 8000 és 50 000 *r* sugáradag igen nagy mértékben serkenti a csírázóképességet. Ez a serkentés a kezeletlen ellenőrzőspórák csírázását háromszorosan túlhaladta. A 20 000 *r*-es sugáradag gátló hatású volt.

A 4 éves spóráknál gátolt a 3000 *r*, serkentett a 8000 *r*, gátolt a 20 000 *r*. és serkentett az 50 000 *r*.

A 6 éves spóráknál — szemben a kezeletlen ellenőrző nedves tételének elenyésző csírázásával — nagymértékben serkentett a 3000 *r* és a 20 000 *r*, kevéssé az 50 000 *r*.

A 10 éves spóráknál serkentett a 3000, 8000, 20 000 és 50 000 *r*-es sugáradag. De ezek közül is elsősorban a 3000 és 20 000 *r*; míg a 8000 és 50 000 r-nél határozott viszonylagos gátlást észleltünk, szemben a nem csírázó kezeletlen ellenőrzővel.

A 16 éves spóráknál csak a 20 000 *r*-nél volt elenyésző csírázás észlelhető, de itt is a nedvesen kezelt tételnél. *A teljesen holt anyagnak vélt üszögspórák a sugaras kezelés hatására részben visszanyerték csírázóképességüket.*

b) U. V. rövid időtartamú besugárzás

Az 1 éves spóráknál a 2,5′—2 068 170,0 erg/sec. cm² és a 20′—16 545 360,0 erg/sec. cm² besugárzásúak nagymértékben serkentett csírázást mutattak. Az 5′—41 363 400 erg/sec. cm², de főleg a 10′—8 272 680,0 erg/sec. cm², ezekkel és a kezeletlen ellenőrzővel szemben kifejezett gátlást mutatott.

A 4 éves spóráknál az előbbiekhez hasonló sugárenergiával kezelteken mindenütt serkentést észleltünk az elenyésző csírázású kezeletlen ellenőrzőhöz képest. A viszonylagos gátlás itt is látható a 10′—8 272 680,0 erg/sec. cm²-es besugárzásnál.

A 6, 10, 16 éves spóráknál a kezeletlen ellenőrzők már egyáltalában nem csíráztak és csak elenyésző serkentést láttunk a 6 éves 2,5′, 5′ és 20′-es nedvesen besugárzott spóráknál. A 10 éves 2,5′, 10′ és 20′-esnél szintén, főleg a nedvesen besugározott spóráknál, végül a 16 éves 2,5′, 5′ és 20′ hasonlóan kezelt spóráknál.

c) U. V. hosszú időtartamú besugárzás

Az 1 éves spóráknál a 2^h — 205 417 500 erg/sec. cm², de főleg a 8^h — — 2 017 670 400 erg/sec. cm², végül a 16^h — 4 035 340 800 erg/sec. cm²-es energiájú besugárzásnál észleltünk erőteljesebb serkentést, a kezeletlen ellenőrzőhöz képest, mind száraz, mind nedves állapotban besugárzott spóráknál.

A 4 éves spóráknál nagyobb fokú serkentést csak a 16^h — 4 035 340 800 erg/sec. cm² energiával; a 6 éves spóráknál ezzel szemben a kezeletlen ellenőrző — és itt is csak a nedves, igen gyéren csírázó spórái mellett, kifejezett serkentést észleltünk a 2^h — 504 417 600 erg/sec. cm² és a 4^h — 1 008 835 200 erg/sec. cm² energiával besugározottak nedves spóráinál. Továbbá a 10 éves spóráknál, a már egyáltalában nem csírázó kezeletlen ellenőrzőkkel szemben, gyenge serkentést láthattunk 2^h — 504 417 600 erg/sec. cm² és 16^h — 4 035 340 800 erg/sec. cm² energiával besugározottaknál.

A 16 éves spóráknál a nem csírázó kezeletlen ellenőrzővel szemben csak egyes kezdetlegesen csírázó spórákat lehetett észlelni a 4^h — 1 008 835 200 erg/sec. cm², a 8^h — 2 017 670 400 erg/sec. cm² és 16^h — 4 035 340 800 erg/sec. cm² energiával besugározottaknál.

d) Radium besugárzás

Csak a 6 éves, 12 és 48^h-ig besugárzott spóráknál és itt is elsősorban a nedvesen kezelteknél lehetett igen szórványos spóracsírázást észlelni. A többire a besugárzás hatástalannak bizonyult.

Összefoglalás

Kísérletek folytak a *Tilletia foetida* spórák vitalitásának mesterséges befolyásolására.

A kísérletek lefolytatásával nem az volt a célunk, hogy reámutassunk arra, hogy az itt ismertetett fizikális hatásokkal a *Tilletia foetida* spóráin serkentést vagy gátlást és esetleges újraserkentést lehet elérni, *hanem annak a kikutatása, és bebizonyítása, hogy az emberi történelem eme egyik legnagyobb növénykárosítójának életkorára és élettevékenységére vonatkozó, eddig ismert adatok helyt nem állóknak, vagy legalábbis bizonytalanoknak tekinthetők.*

Ugyanis e mikroszkópikus gomba vitalitása kutatásaink szerint nem állandó, hanem ingadozásokat mutat.

Az ingadozások két visszatérő fő időpontja az őszi és tavaszi napéjegyenlőség

körüli időszakokhoz kötött, a többi rendszertelennek tűnő. Az 1947-es rendkívüli méretű búzakőüszögjárvány hirtelenül lángolt fel és — bár a következő évben minden feltétel megvolt a folytatásához — ugyanolyan hirtelenül maradt abba.

Járványtanilag vizsgálva ezt a jelenséget a *Koch*-féle járványkeletkezési és tovaterjedési tan nem ad kielégítő magyarázatot. Napjaink járványtana mindjobban új utakra tér és külső hatásokban, *bioklimatológiai tényezőkben — többek között sugárhatásokban* — is keresi a kérdés megoldását.

Ilyen sugárhatások igazolására könnyen hozzáférhető sugárforrásokból eredő sugarakkal, úgymint *röntgen, U. V.*, végül *radioaktív sugarakkal* (ezenkívül az előzetes tájékoztató vizsgálataink folyamán két esetben mélyhűtéssel és ultrahanggal), különböző korú és vitalitású, valamint vitalitásukat teljesen elveszített *Tilletia foetida* klamidospórákat kezeltünk.

A kezelések hatására a magas koruk miatt már élettelennek vélt spórák egyrésze vitalitását visszanyerte, illetőleg vitalitásuk lobbanásszerűen fokozódott.

A felhasznált spóratételekre és kezelésekre vonatkozó leglényegesebb adatok a következők:

Vizsgálatra került 200 tétel 1—16 éves korban.

U. V. besugárzásnál a kezelési időtartamok 2·5'—16^h-ig (ez utóbbi

$$\frac{4 \cdot 035\,340 \cdot 800 \text{ erg}}{\text{sec. cm}^2}$$

terjedtek).

Röntgennél a sugáradagok, szűrők nélkül, 10—50 cm fókusztávval 3000—50000 r-ig terjedtek.

Radiumnál a besugárzási időtartamok 6^h—12^h—24^h—48^h voltak, közvetlen ráhelyezéssel.

A kezelt spóratételek fele száraz, fele nedvesített állapotban nyerte a befolyásolásokat. *A fentemlített befolyásolások fiziológiai hatásmenetét majdnem mindegyik esetben kétcsúcsú optimumgörbék kialakulása jellemzi.* Ugyanis a befolyásolások, de elsősorban a sugáradagok fokozatos erősítésénél a kezdeti serkentés után gátlás, majd újra serkentés következett be.

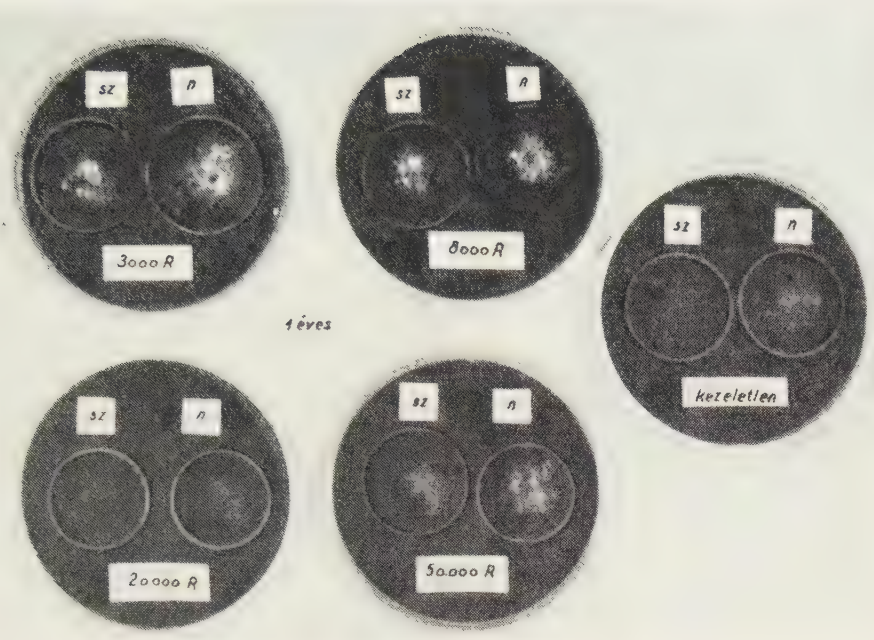
Bár az ilyen kétcsúcsú optimumgörbék létezése már *Popoff, Breslawetz* stb. előtt ismeretes volt, mégis hogy ez a jelenség a fenti spórás mikroorganizmus mesterségesen létrehozott vitalitáshullámzásában is megnyilvánult, ez feltétlenül megemlítést érdemel.

A részletes kísérletek másik érdekessége az a tény, hogy a serkentési eredmény — ellentétben a tájékoztató kísérlettel — a kezelésekre került Bánkuti 1201-es búzából eredt és vitalitásukat teljes egészükben elveszített, magaskorú (10 és 16 éves) kőüszögspórákban is még mutatkozott.

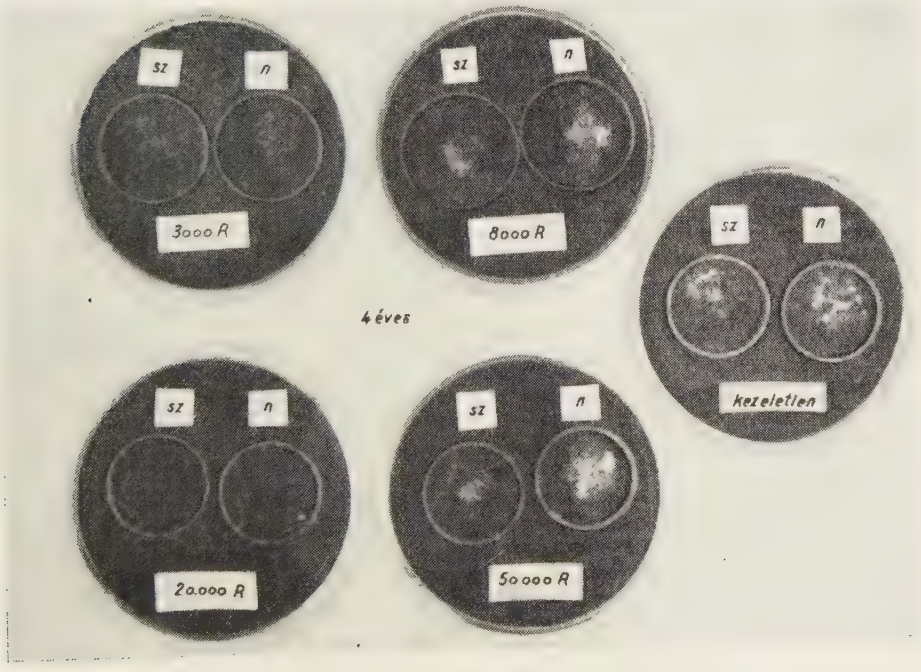
A besugárzások hatására eltűnt a spórák trimetilamin szaga.

A kezelésben részesült kőüszögspórák „előhívását" új, rövidített módszerünk alapján végeztük. Ez tette lehetővé, hogy feleannyi petricsészét használjunk és gyorsabban észleljünk, mint a még ma is használatos *Winkelmann*-módszer esetében.

Sikerült bebizonyítanunk, hogy a Tilletia foetida spóráinak életkorára és vitalitására vonatkozó eddig ismert adatok helyt nem állók, vagy legalábbis bizonytalanok.


sz
n
3000 R
8000 R
1 éves
kezeletlen
20000 R
50000 R

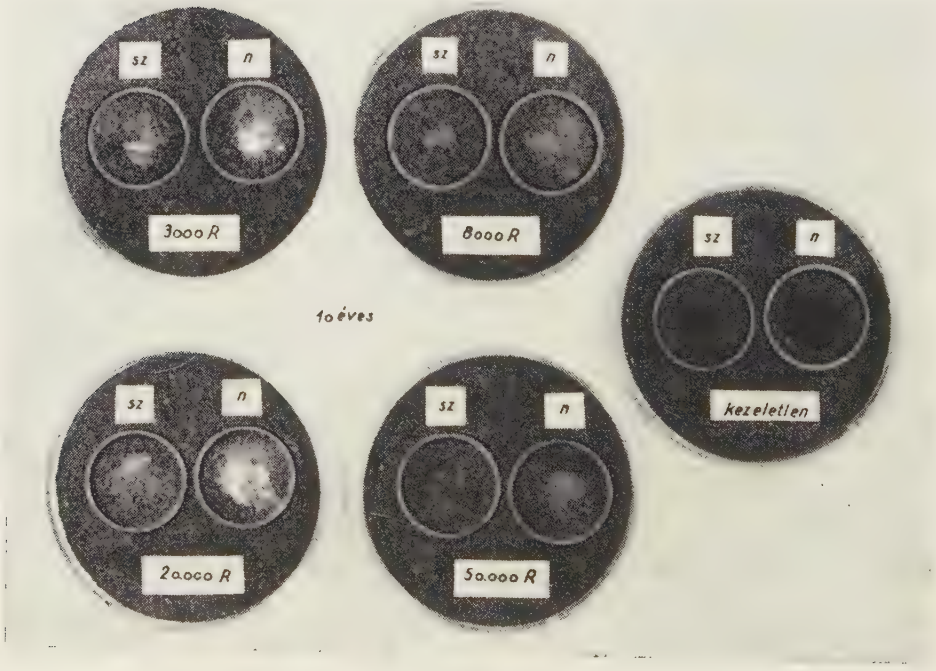
2. ábra


sz
n
3000 R
8000 R
4 éves
kezeletlen
20000 R
50000 R

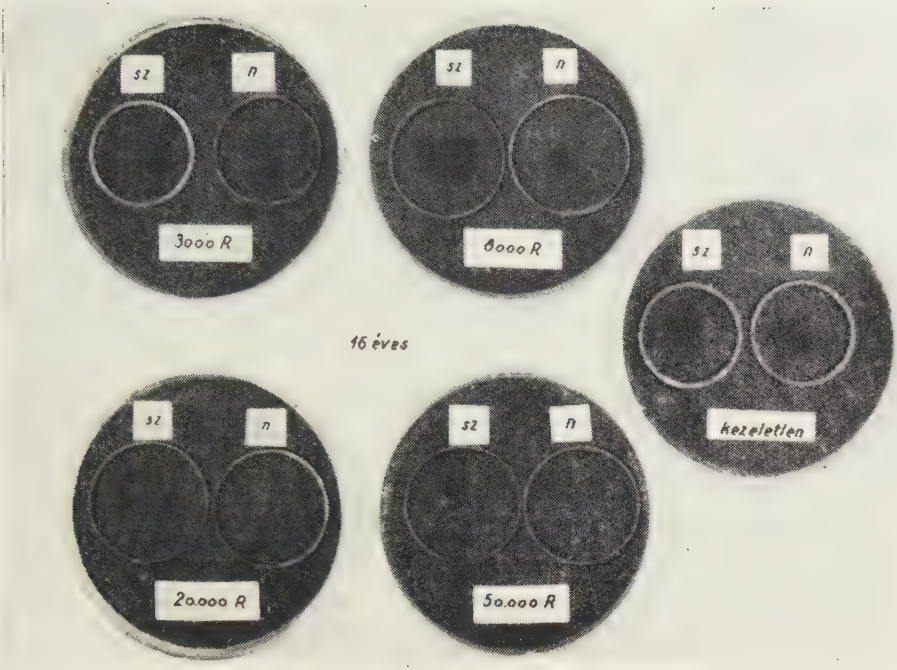
3. ábra

sz
n
3000 R
8000 R
6 éves
kezeletlen
20.000 R
50.000 R

4. ábra


sz
n
3000 R
8000 R
10 éves
kezeletlen
20.000 R
50.000 R

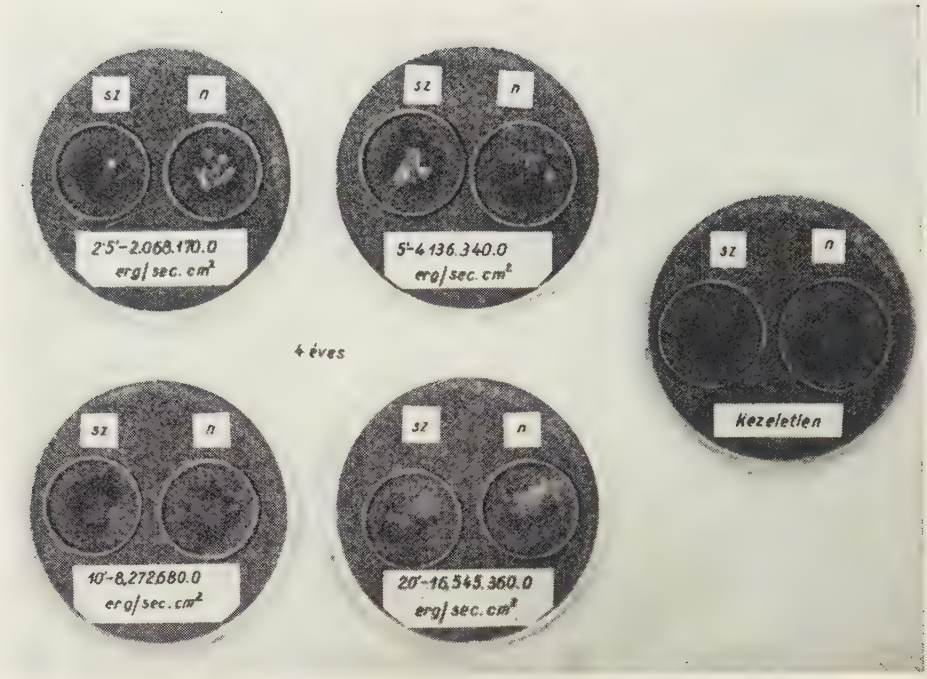
5. ábra


sz
n
3000 R
6000 R
16 éves
kezeletlen
20.000 R
50.000 R

6. ábra

sz
n
2·5'–2.068 170.0
erg/sec. cm²
5'–4 136.340.0
erg/sec. cm²
1 éves
kezeletlen
10'–8,272,680.0
erg/sec. cm²
20'–16,545,360.0
erg/sec. cm²

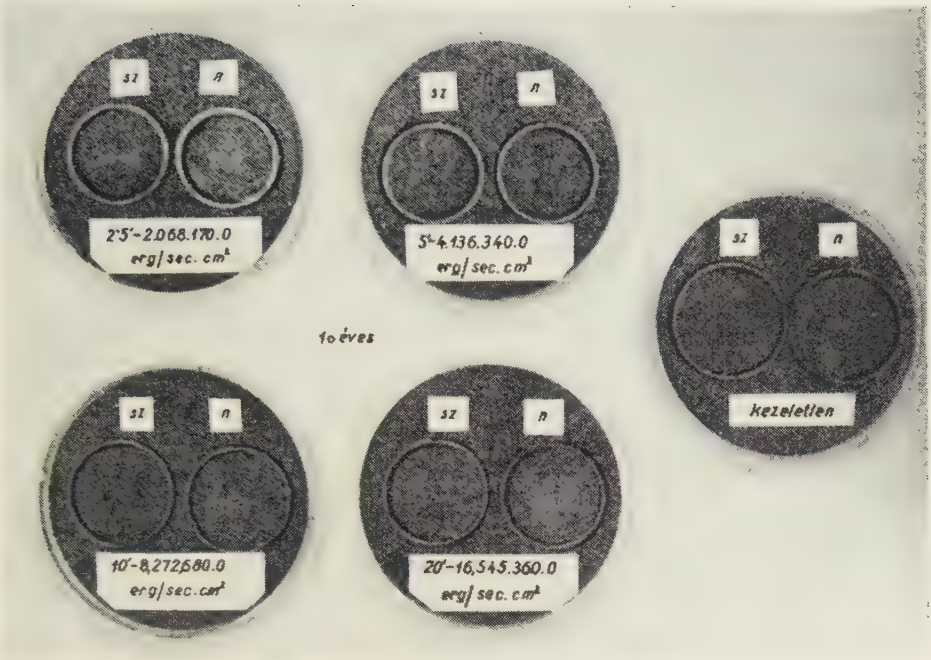
7. ábra


sz
n
2'5'-2.068.170.0
erg/sec. cm²
5'-4.136.340.0
erg/sec. cm²
4 éves
10'-8,272.680.0
erg/sec. cm²
20'-16,545.360.0
erg/sec. cm²
Kezeletlen

8. ábra

sz
n
2'5'-2.068.170.0
erg/sec. cm²
5'-4.136.340.0
erg/sec. cm²
6 éves
10'-8,272.680.0
erg/sec. cm²
20'-16,545.360.0
erg/sec. cm²
kezeletlen

9. ábra

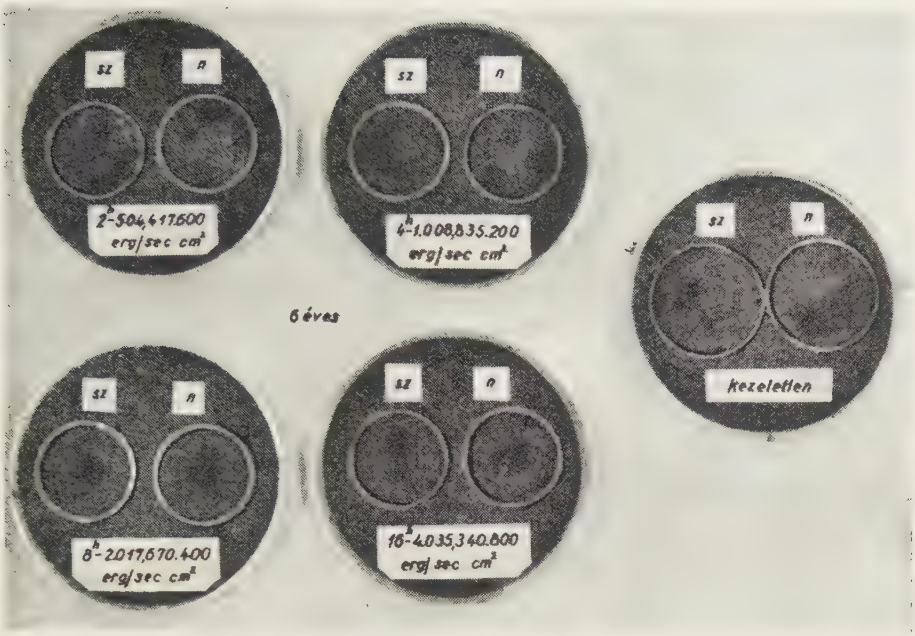


10. ábra

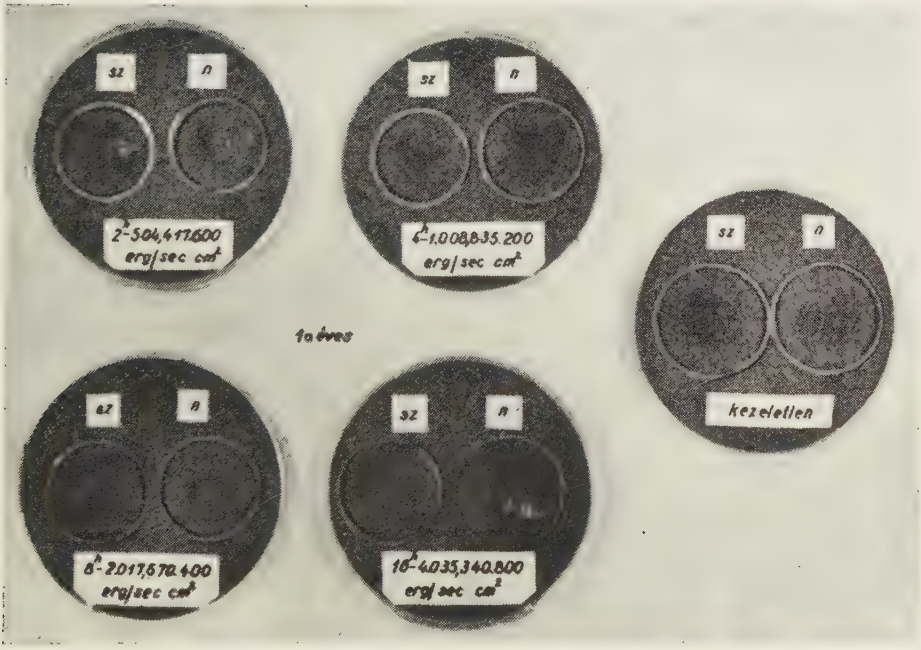
11. ábra

12. ábra

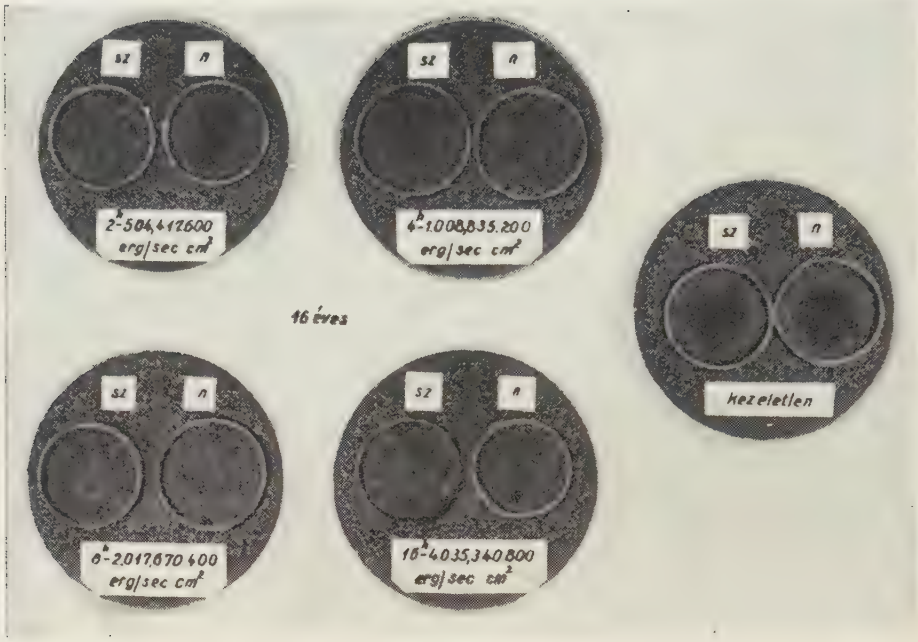
13. ábra



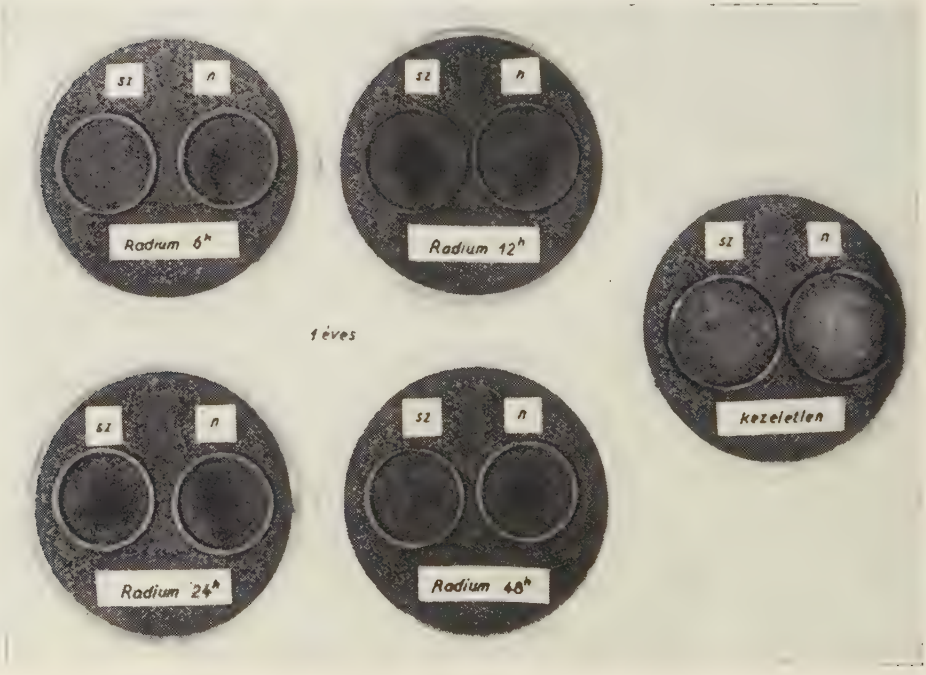
14. ábra



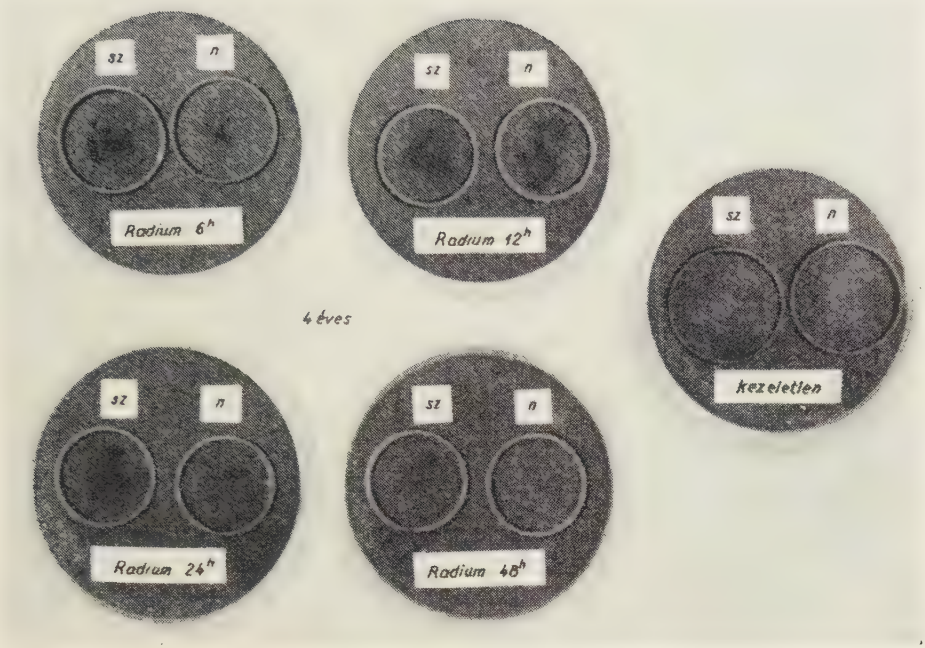
15. ábra



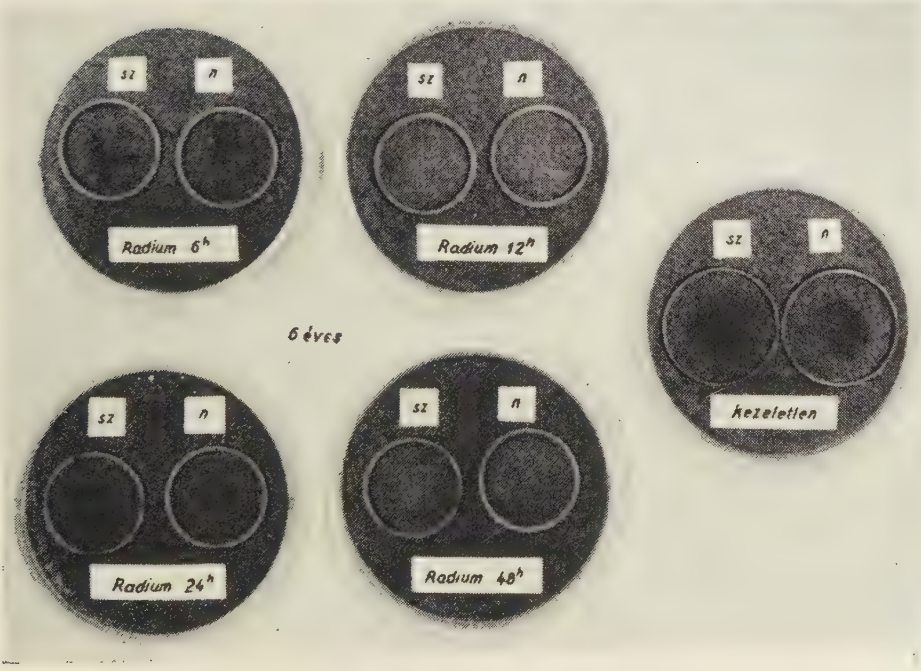
16. ábra



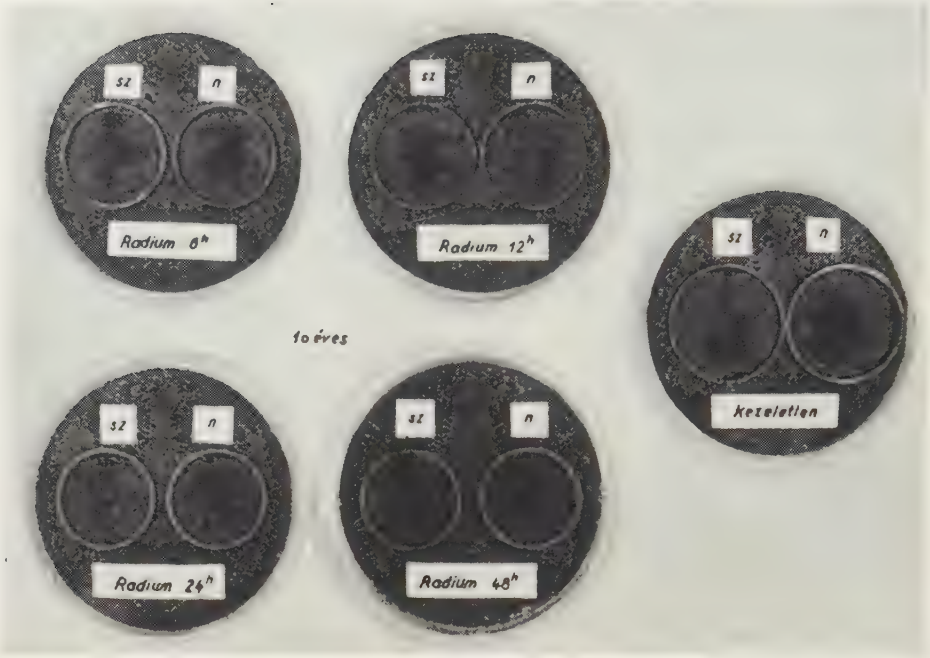
17. ábra



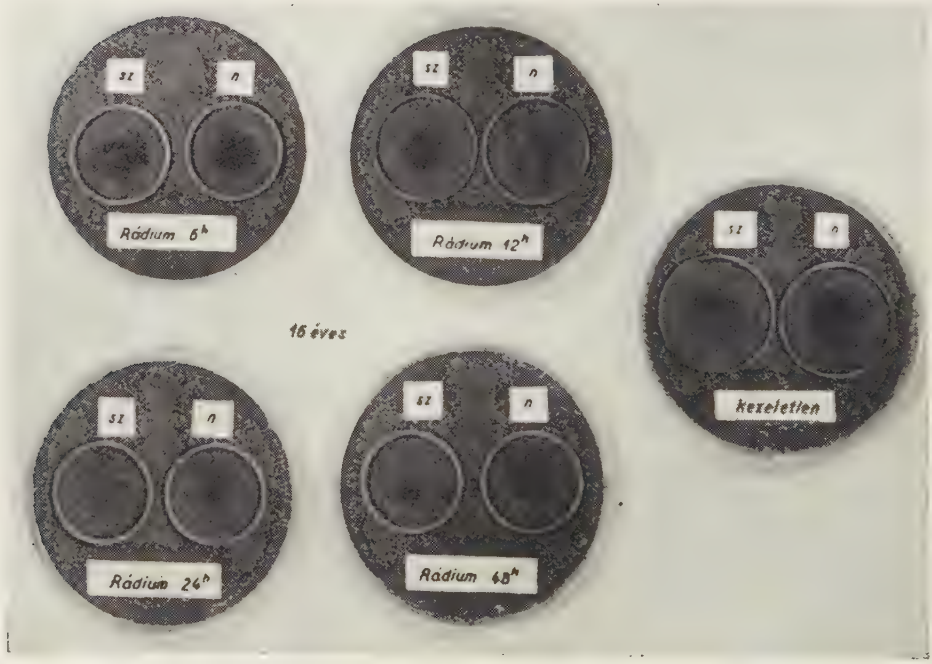
18. ábra



19. ábra



20. ábra



21. ábra

Ábrajegyzék

1. ábra. Bánkuti 1201-es búza serkentett csírázása 1000 r röntgen besugárzásra
2. ábra. 1 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon röntgen besugárzásra
3. ábra. 4 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon röntgen besugárzásra
4. ábra. 6 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon röntgen besugárzásra
5. ábra. 10 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon röntgen besugárzásra
6. ábra. 16 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon röntgen besugárzásra
7. ábra. 1 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon U. V. rövid időtartamú besugárzásra
8. ábra. 4 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon U. V. rövid időtartamú besugárzásra
9. ábra. 6 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon U. V. rövid időtartamú besugárzásra
10. ábra. 10 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon U. V. rövid időtartamú besugárzásra
11. ábra. 16 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon U. V. rövid időtartamú besugárzásra
12. ábra. 1 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon U. V. hosszú időtartamú besugárzásra
13. ábra. 4 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon U. V. hosszú időtartamú besugárzásra
14. ábra. 6 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon U. V. hosszú időtartamú besugárzásra
15. ábra. 10 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon U. V. hosszú időtartamú besugárzásra
16. ábra. 16 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10-ik napon U. V. hosszú időtartamú besugárzásra
17. ábra. 1 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10. napon radium besugárzásra
18. ábra. 4 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10. napon radium besugárzásra
19. ábra. 6 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10. napon radium besugárzásra
20. ábra. 10 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10. napon radium besugárzásra
21. ábra. 16 éves Tilletia foetida spórák csírázása a 10. napon radium besugárzásra

Text der Abbildungen

Abb. 1. Stimulierte Keimung des Bánkuti 1201. Weizens nach Röntgeneinstrahlung mit 1000 r.
Abb. 2. Die Keimung 1 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach Röntgeneinstrahlung
Abb. 3. Die Keimung 4 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach Röntgeneinstrahlung
Abb. 4. Die Keimung 6 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach Röntgeneinstrahlung
Abb. 5. Die Keimung 10 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach Röntgeneinstrahlung

Abb. 6. Die Keimung 16 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach Röntgeneinstrahlung

Abb. 7. Die Keimung 1 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach UV Einstrahlung von kurzer Dauer

Abb. 8. Die Keimung 4 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach UV Einstrahlung von kurzer Dauer

Abb. 9. Die Keimung 6 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach UV Einstrahlung von kurzer Dauer

Abb. 10. Die Keimung 10 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach UV Einstrahlung von kurzer Dauer

Abb. 11. Die Keimung 16 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach UV Einstrahlung von kurzer Dauer

Abb. 12. Die Keimung 1 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach UV Einstrahlung von langer Dauer

Abb. 13. Die Keimung 4 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach UV Einstrahlung von langer Dauer

Abb. 14. Die Keimung 6 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach UV Einstrahlung von langer Dauer

Abb. 15. Die Keimung 10 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach UV Einstrahlung von langer Dauer

Abb. 16. Die Keimung 16 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach UV Einstrahlung von langer Dauer

Abb. 17. Die Keimung 1 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach Radiumeinstrahlung

Abb. 18. Die Keimung 4 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach Radiumeinstrahlung

Abb. 19. Die Keimung 6 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach Radiumeinstrahlung

Abb. 20. Die Keimung 10 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach Radiumeinstrahlung

Abb. 21. Die Keimung 16 jähriger Tilletia foetida Sporen am 10. Tage nach Radiumeinstrahlung

Irodalom

1. *Afanassjeva, A. S. (1936):* Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Zellelemente v. Weizen. — Protoplasma XXV. p. 77—79.
2. *Belák, S. (1922):* Adatok a diphteria járványtanhoz. Népegészségügy 20. sz. p. 6. Budapest.
3. *Belák, S. (1939):* Weitere Beiträge zur Beziehung zwischen Sonnenflecken und Diptherieerkrankungen. Monatschr. z. Kinderheilkunde. Bd. 77. H. 4., p. 6.
4. *Berend, I. (1953):* A Tilletia foetida klamidospóráinak vitalitását befolyásoló külső tényezők vizsgálata I. rész. Növényv. Kut. Int. kiadványai 2. sz. p. 56—90.
5. *Breslawetz, L. P. (1946):* A növény és a röntgensugarak. Akadémia NAUK. Moszkva.
6. *Eugster, J.—Hess, F. (1940):* Die Weltraumstrahlung (Kosmische Strahlung) und ihre biologische Wirkung. Zürich—Leipzig. Orel—Füssli Verlag. p. 153—171.

7. *Fehér, D. (1943):* Untersuchungen ü. die biol. Wirkung der durchdringenden Strahlung der Elemente. I. Mitteilungen a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron. H. 9.
8. *Fehér, D. (1946):* Untersuchungen über die biol. Wirkung der kurzwelligen Strahlung der Elemente. Mitteilungen II. III. IV. u. V. Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron H. 11.
9. *Fehér, D. (1946):* Untersuchungen ü. die. biol. Wirkung der durchdringenden Strahlung der Elemente. Mitteil. VI. VII. Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron H. 12.
10. *Fehér, D. (1948):* Researches on the biol. effect. of the penetrating rays of the elements. VIII. Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron. H. 17.
11. *Fehér, D. (1949):* Untersuchungen ü. die biol. Wirkung der durchdringenden Strahlung der Elemente. IX. Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron. H. 19.
12. *Fehér, D. (1949):* Untersuchungen ü. die biol. Wirkung der durchdringenden Strahlung der Elemente. Mitteil. X. Die Bestimmung der Koefficienten μ, μ^* und λ der Strahlung der Elemente As, Cl, Cr, C, K, Mg, Na, Ni, S, V, Tl, W. Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron. H. 19.
13. *Fehér, D. (1950):* Vizsgálatok az elemek áthatoló sugárzásának fiziológiai hatásáról. A sugárzás befolyása a növények növekedésére és anyagtermelésére. Untersuchungen u. d. biol. Wirkung d. durchdringenden Strahlung d. Elemente. Der Einfluss der Strahlung auf das Wachstum u. auf die Stoffproduktion d. Pflanze XIII. Közlem. Agrártud. Egyetem Erdőmérnöki Karának Évkönyve Fasc. I. Sopron.
14. *Fehér, D.—Gyurkó, P.—Döme, K. (1950):* Untersuchungen ü. die biol. Wirkung der durchdringenden Strahlung der Elemente. Die Bestimmung der Koefficienten μ, μ^*, D und λ der Strahlung der Ar, Be, Br, Ca, D, Cu, J, K, Mn, N und W. Mitteil. XII. Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron. H. 25.
15. *Fehér, D. (1954):* Talajbiológia. Akadémiai Kiadó, Bpest. p. 201—221.
16. *Fischer, R.—Gäumann, E. (1936):* Biologie d. pflanzenbewohnenden Parasit. Pilzen. — Zeitschrift f. Hyg. u. Infektionskrankheiten. I. p. 136.
17. *Fischer, G. (1933):* Über d. Einfluss d. jährlichen Witterungsverlauf d. Frequenz v. Pflanzenkrankheiten, — Phytopath. Zeitschrift. V. p. 20—25.
18. *Glocker, R. (1949):* Röntgen und Radiumphysik für Medeziner. Thieme Verlag Stuttgart.
19. *Köhler, W. (1952):* Lichttechnik. Berlin. Helios Verl. p. 442—443.
20. *Köhler, U. (1953):* Die Wettervorfühligkeit ein solarer Effekt. Vortrag auf der Medez. Universitätsklinik. Hale a. d. Saale. Imerteti: Naturwissenschaften. XL. H. 13. p. 360. Berlin. Springer Verl.
21. *Kiepenhauer, L. — Brauer, J.—Harte, R. (1949):* Über die Wirkung v. Meterwellen auf d. Teilungswachstum d. Pflanzen. Naturwissenschaft. H. 1, p. 27—28.
22. *Lepesinszkaja, O. B. (1950):* A sejtek képződése az élő anyagból és az élő anyag szerepe a szervezetben — Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 172.
23. *Seybold, A.—Woltereck, H. (1952):* Klíma — Wetter — Mensch. Quelle—Mayer Verl. Heidelberg.
24. *Sommermeyer, K. (1952):* Quantenphysik der Strahlenwirkung in Biologie und Medezin. Leipzig. Akad. Verlagsgesellschaft. Geest — Portig.
25. *Pichler, F.—Wöber, A. (1922):* Bestrahlungsversuche m. ultravioletten Licht u. Röntgenstrahlen, etc. — Zentralbl. Parasitenkunde u. f. Bakteriologie II. Abt. p. 327.
26. *Zimmer, K. G. (1943):* Ergebnisse und Grenzen der Treffertheoretischen Deutung von strahlenbiologischen Dosis — Effect Kurwen. Biologisches Zentralblatt. LXIII. H. 1—2 p. 72—107.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ, ОКАЗЫВАЮЩИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЕННОСТЬ ХЛАМИДОСПОР Tilletia foetida. ЧАСТЬ II. ВОЗДЕЙСТВОВАНИЕ НА ЖИЗНЕННОСТЬ ХЛАМИДОСПОР ОБЛУЧЕНИЯМИ

Беренд И.

Резюме

Автор проводил опыты по искусственному воздействованию на жизненность спор *Tilletia foetida*. Целью оп ытов было не указывать на то, что нижеописанные физические воздействия позволяют стимулировать, или же затормозить и, может быть, снова стимулировать развитие спор *Tilletia foetida*, — но выявлять и доказывать, что данные, известные до сих пор о продолжительности жизни и жизнедеятельности этого опаснейшего возбудителя болезни культурных растений, должны считаться ошибочными или по крайней мере недостаточно обоснованными. Дело в том, что по исследованиям автора жизненность этого микроскопического гриба не является постоянной, но обнаруживает колебания. Два постоянных главных срока колебаний приурочены к периодам около осеннего и весеннего равноденствий. Остальные колебания кажутся быть несистематическими. Исключительно глубокая эпидемия каменной головни пшеницы 1947 г. спихнула внезапно и также внезапно она прекратилась, хотя и в следующем году имелись все предпосылки для ее продолжения. При эпидемологическом изучении этого явления учение Коха о наступлении и распространении эпидемий не дает удовлетворительного объяснения. В настоящее время эпидемологическое решение вопроса идет на новых путях и ищет решения во внешних воздействиях, биоклиматологических факторах — в частности в облучениях.

Для подтверждения таких радиационных воздействий хламидоспоры *Tilletia foetida* разного возраста и разной жизненности, а также совершенно потерявшие свою жизненность, были обработаны лучами из легкодоступных источников — как-то: рентгенными, ультрафиолетовыми и радиоактивными лучами (кроме того, в предварительных ориентировочных исследованиях — в двух случаях также глубоким охлаждением и ультразвуком).

Под влиянием указанных обрабоаток часть спор, считанных уже неживущими вследствие старшего возраста, стала опять жизненной, или же обнаружила вспыхообразное повышение жизненности. Наиболее существенные данняе об использованных партиях спор и обработок приводятся в следующем:

Было исслеводано: 200 партий с возрастом 1—16 лет.

При ультрафилетовом облучении срок обработки продолжался от 1 минуты до 16 часов (в последнем случае — 4 035 340 800 эрг/сек. см).

При рентгенном облучении дозы лучей составляли 0,5—50 тыс. единиц, без фильтров, с фокусом 10—(50) см.

У радия сроки облучения составляли 6—12—24—46 часов, с непосредственным наложением.

Воздействия были оказаны на половину партий спор в сухом и на другую половину их — во влажном состоянии. Динамика физиологического эффекта вышеуказанных воздействий характеризуется почти во всех случаях сформированием кривых оптимумов с двумя максимумами. Это объясняется тем, что при постепенном усилении воздействии — в первую очередь доз лучей — после начальной стимуляции наступало заторможение, а впоследствии снова обнаружилась стимуляция. Хотя существо вание таких кривых опытимума с двумя максимумами было известно

уже и Попову, Бреславицу и другим, все-таки заслуживает упоминания то обстоятельство, что это явление проявилось также и в искусственно вызванном колебании жизненности указанного спорового микроорганизма. Подробные опыты интересны и тем, что — в противоположность ориентировочным опытам — некоторая стимуляция обнаружилась также и у обработанных очень страых (10—16-летних) спор каменной головни, происшедших из пшеницы Банкутской 1201 и совершенно потерявших жизненность. Под влиянием облучений исчез триметиламиновый запах спор. „Проявление" обработанных спор каменной головни производилось при помощи нового скоростного метода самого автора. Это позволяло применять вдвое меньше чашек Петри и быстрее получать результаты чем при методе Винкельманна, применяемом еще и в настоящее время.

Удалось доказать, что известные до сих пор данные о продолжительности жизни и жизненности спор *Tilletia foetida* являются ошибочными или по крайней мере недостаточно доказанными.

UNTERSUCHUNG DER DIE VITALITÄT DER CHLAMIDOSPOREN VON TILLETIA FOETIDA BEEINFLUSSENDEN ÄUSSEREN FAKTOREN

II. Teil

Die Beeinflussung der Vitalität von Tilletia foetida Sporen durch Bestrahlen

Von J. Berend

Zusammenfassung

Zur künstlichen Beeinflussung der Vitalität der Sporen von *Tilletia foetida* wurden verschiedene Versuche angestellt. Zweck dieser Versuche war nicht, darauf hinzuweisen, dass man mittels der hier geschilderten physikalischen Wirkungen bei den Sporen der *Tilletia foetida* eine Belebung oder Hemmung, eventuell auch eine Neubelebung erreichen kann, sondern vielmehr nachzuweisen, dass die bisher bekannten Angaben über das Lebensalter und die Lebensfunktion dieses grössten Pflanzenschädlings der Menschheitsgeschichte mit den Tatsachen in Wigtersprueh stehen, zumindest jedoch äusserst unverlässlich sind. Die Vitalität dieses mikroskopischen Pilzes ist nämlich auf Grund unserer Forschungen nicht konstant, sondern zeigt Schwankungen. Die immer wiederkehrenden Hauptperioden dieser Schwankungen stehen mit der Herbst- und Frühjahrs-Tagundnachtgleiche in unmittelbarem Zusammenhang. Die übrigen Schwankungen scheinen an keinen bestimmten Zeitpunkt gebunden zu sein. Die Weizensteinbrandepidemie des Jahres 1947, die ausserordentlich heftig auftrat und sich auf weiteste Gebiete verbreitete, verebbte ebenso plötzlich, wie sie gekommen war, obwohl alle Vorbedingungen für ihr weiteres Umsichgreifen auch im folgenden Jahre gegeben waren. Wenn wir diese Erscheinung vom Standpunkt der Seuchenlehre aus betrachten, so kann die Koch'sche Seuchen-Enstehungs und Fortpflanzungslehre hierfür keine befriedigende Erklärung geben. In unseren Tagen sucht die Epidemiologie in zunehmendem Masse neue Wege und trachtet eine Lösung für die vorliegenden Fragen in den äusseren Einwirkungen, in bioklimatologischen Einflüssen, unter anderem auch in der Bestrahlung zu finden.

Zum Beweis für die Wirkung der Bestrahlung unternahmen wir es von Chlami-

dosporen *Tilletia foetida* verschiedenen Alters und unterschiedlicher Vitalität, auch solche, die ihre Vitalität schon völlig eingebüsst hatten mit Strahlen aus einer leicht zugänglichen Quelle zu behandeln, so mit Röntgen-, ultravioletten und radioaktiven Strahlen, wobei wir im Laufe unserer informativen Vorversuche in zwei Fällen auch zur Behandlung mit Tiefkühlung und mit Ultraschallwellen griffen.

Unter der Einwirkung dieser Behandlung erlangte ein Teil der Sporen, die ihre Vitalität wegen ihres hohen Lebensalters bereits eingebüsst zu haben schienen, ihre Vitalität wieder, bzw. steigerte dieselbe geradezu sprunghaft. Die auf die zur Verwendung gelangten Sporen und auf die Art der Behandlung bezüglichen wichtigsten Daten geben wir in folgendem wieder:

Gegenstand der Behandlung bildeten 200 Sporenmuster im Alter von 1 bis 16 Jahren.

Bei ultravioletter Bestrahlung betrug die Behandlungsdauer von einer Minute bis zu 16 Stunden (letztere $\frac{4{,}035{,}340 \,.\, 800 \text{ erg}}{\text{sec. cm}^2}$)

Bei Röntgenbestrahlung reichten die Bestrahlungsdosen von 500 bis 5000 r, ohne Seihvorrichtung, bei einer Focusweite von 10—50 cm.

Die Radiumbestrahlung erfolgte mit unmittelbarer Auflage in Zeiträumen von 6, 12, 24 und 46 Stunden.

Die Hälfte der Sporenmuster wurde in trockenem, die andere Hälfte in feuchtem Zustand behandelt. Den Wirkungsverlauf der oben erwähnten Behandlung charakterisiert in fast allen Fällen eine Optimalkurve mit zwei Gipfelpunkten. Die Wirkung der Behandlung zeigte sich darin, dass bei Verstärkung der Bestrahlung auf die anfängliche Belebung ein gewisser Rückfall eintrat, dem eine neuerliche Stimulation folgte. Zwar waren diese zweigipfeligen Optimalkurven schon vor Popoff, Breslawetz u. a. bekannt, doch ist es immerhin bemerkenswert, dass sich diese Erscheinung auch in den künstlich hervorgerufenen Vitalitätsschwankungen der Sporen-Mikroorganismen äusserte.

Ein weiteres interessantes Ergebnis dieser eingehenden Versuche ist ferner die Tatsache, dass sich im Gegensatz zu den informativen Versuchen auch bei den der Behandlung unterzogenen alten (10 bis 16 jährigen) aus Bánkuter 1201-er Weizen stammenden Steinbrandsporen, die ihre Vitalität bereits vollkommen eingebüsst hatten, Stimulationswirkungen zeigten. Auf Einwirkung der Bestrahlung verflüchtigte sich auch der Trimetilamingeruch der Sporen. Das „Erwecken" der Steinbrandsporen vollzogen wir auf Grund unseres neuen verkürzten Verfahrens, was einen halb so grossen Verbrauch an Petrischalen erforderte und eine raschere Feststellung ermöglichte, als es bei Anwendung des auch heute noch gebräuchlichen Winkelmann-Verfahren geschieht.

Es gelang uns somit der Nachweis, dass die auf Lebensalter und Vitalität der *Tilletia foetida* Sporen bezüglichen bisherigen Angaben unrichtig, zumindest aber durchaus zweifelhaft sind.

FITONCIDOK ALKALMAZÁSA NÖVÉNYI KÓROKOZÓK ELLEN. I. RÉSZ

CSONGRÁDY MIKLÓSNÉ és Dr. UBRIZSY GÁBOR

A fitoncidok problémája a biológiai ismeretek új, eddig még alig kutatott területe. Ezen a területen még sok minden tisztázatlan és vitás. A kérdés sokoldalú kivizsgálása nemcsak a mikrobiológus és növénytani kutatókat érinti, hanem az orvosok és a mezőgazdasági szakemberek is érdeklődéssel tekintenek feléje.

A magasabbrendű növények által kiválasztott protozoa-, baktérium- és gombagátló, illetve ölő, vagy éppen serkentő anyagokat Waksman nyomán fitoncidoknak nevezzük. Az elnevezés nem szerencsés, mert a fitoncid szó szószerint fordítva a növényi szervezetek pusztulását jelenti; holott a kísérletek egész sora bizonyítja, hogy egyes illó fitoncidok serkenthetik számos mikroorganizmus növekedését, szaporodását, illetve hatásuk olykor csak „statikus" jellegű (vagyis nem ölik meg a szervezetet, hanem annak növekedését és szaporodását gátolják). A fitoncidok illó frakciók vagy szobahőmérsékleten nem illó, tehát testnedvhez kötött formában figyelhetők meg.

A Szovjetunióban 1929 óta széleskörű kutatás folyik hatásos fitoncidok keresésére és alkalmazására vonatkozóan (Tokin, Hetagurova, Dubrova, Filatova stb.), míg e kutatási ág másutt újabb keletű. Észak-Amerikában Waksman, Mac Donald, Carlson és Douglas, Hollandiában Van Lujk, Franciaországban Darpoux, Csehszlovákiában Martinec és munkatársai, Bulgáriában Dimitrova, Todorov stb. foglalkoztak az antibiotikumok mellett fitoncidokkal is. Magyarországon Ivánovics és Horváth (1947—1949) retekmagvakból izolálták a raphanint, továbbá a *Cheiranthus allionii* magvaiból egy baktériumölő hatású anyagot. Az antibiotikumokra és fitoncidokra vonatkozó szakirodalom korszerű összefoglalása és áttekintése Klosa „Antibiotika" (1952) című művében található meg.

A legtöbb növényi szerv, így a gyökerek, gumók, hagymák, szárrészek, levelek, virágok, sőt a magvak is termelnek védőanyagokat és így fitoncidokat is. Ezeknek a fitoncid jellegű védőanyagoknak a kialakulása a növényvilág több évmilliós fejlődése során a gombákkal, más mikrobákkal és a rovarokkal vívott eredményes küzdelem bizonyítéka. Mindazokat az anyagokat, amelyek a magvak csírázását gátolják blastokolinnak nevezzük. A blastokolin a kémiailag legkorábban megismert fitoncid.

A fitoncidok vegyi összetételükre nézve lehetnek glykozidák, illóolajok, esetleg alkaloidák és más vegyületek. Úgyszólván minden zöld növény rendelkezik azzal a képességgel, hogy bizonyos mikroszervezetekkel, illetve más növényekkel szemben anyagcseréje folyamán toxikus vegyületeket hozzon

létre. Egyes növények nagyobb mennyiségű illóolajat és a levegőn elpárolgó mikrobaölő fitoncidot bocsátanak ki magukból (pl. hagymafélék, ajakosvirágú növények, fenyőfélék stb.), míg mások nem termelnek illó fitoncidokat, hanem csak sejtjeik, sejt- és szövetnedveik tartalmaznak a mikrobákra vagy más élő szervezetekre mérgező vegyületeket. Tokin és munkatársai 282 magasabbrendű növényről állapították meg a fitoncid-aktivitást. Ezek közül 62 igen erősen mérgező anyagokat tartalmaz. A közönséges retek gyökere, valamint magvai 1—10 perc alatt, a ciprus hajtásaiból nyerhető fitoncidok 6—15, a boróka 5, a vöröshagyma 2, a fokhagyma 3, a jázmin 5, a bazsarózsa gyökere 3, a tiszafa 6, a közönséges fagyal rügyeinek fitoncidjai 5 perc alatt pusztítják el a rendkívül érzékeny protozoákat. A fokhagyma és a vöröshagyma a népi gyógyászatban is közkedvelt anyagok. Tudományos kutatások megerősítik ezt a gyakorlati tapasztalatot, mert a fokhagyma illó fitoncidjai 3—5 perc alatt semmisítik meg a tuberkulózis baktériumait.

A zöldnövények fitoncid-termelése nem szabályos és zavartalan folyamat. Fejlődésük különböző szakában eltérő fiziológiai állapotban, valamint a különböző növényrészek más és más mértékben termelnek ilyen anyagokat. A jegenyefenyő tűleveleiből pl. májusban és júniusban lehet a leghatékonyabb kivonatot készíteni, ugyanakkor a fokhagyma fiatal hagymái, valamint az érésük első hónapjában levő hagymák adták a legtoxikusabb fitoncidokat. A tárolás alatt tavasszal már jelentős mértékben vesztettek hatásukból. A ciprus-félék fitoncidjának hatása a nyár elején a legerősebb, míg télen egyáltalában meg sem figyelhető (Hetagurova 1951). Tavasszal és nyáron a fagyal levelei fitoncidban gazdagabbak mint ősszel. Kísérleteink során is általában jobb eredményt adtak a gyökerek, termések és rügyek, mint a zöld növényi részek, sőt a napon fejlődött növények is erősebb toxikus hatású illóanyaggal rendelkeztek, mint az árnyékban élők stb. Tokin megállapítja, hogy bármely növény élettevékenységének folyamán anyagcseréje révén fitoncidokat termel, amelyek segítségére vannak a baktériumok, gombák és más kórokozó szervezetek ellen folytatott küzdelemben. A fitoncidokkal a növény önmagát fertőtleníti és így az illó fitoncidok mintegy a növények első védelmi vonalát képezik a külvilág felé, míg a második védelmi vonalat a sejt- és a szövetnedvek hasonló anyagai alkotják (Kozo—Poljanszkij, 1948). A fitoncidokkal szabályozzák a növények kórokozók megtelepedését és elterjedését; és nem valószínűtlen feltevés, hogy az ellenállóságnak (rezisztencia) egyes tulajdonságai is bizonyos esetekben ilyen jelenségekkel kapcsolatosak. Egyes növényeknél (pl. hagymánál) a pigmentumok előfordulása, a nagyobb fitoncid-aktivitás és a rezisztencia között szoros párhuzam áll fenn (Hatfield, Walker, 1948).

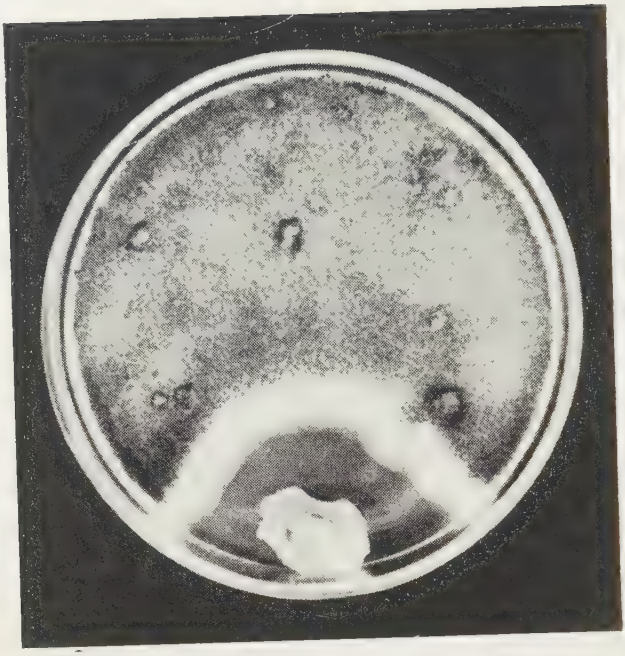
A leghatásosabb fitoncidok kémiai összetételét ma már pontosan ismerjük. A fokhagyma tulajdonképpeni hatóanyaga az allicin vegyület (allyl-thiosulfinsavas-allylészter). Az allicinen kívül jelentős az ugyancsak a fokhagyma által termelt allistatin és garlicin. A retek magvaiból állítják elő a raphanin-t és a suforaphen-t (Karrer szerint a kettő azonos). A komlóból állítják elő az 1937-ben felfedezett lupulon és humulon vegyületet, míg a paradicsom leveléből kivonható tomatin bakteriostatikus és fungistatikus anyag. A sóskaborbolya a berberin, a borostyán a hederin, a nehézszagú ruta a rutin, több trópusi növény morellin, plumericin, cepherantin, odorin, pterigospermin nevű hatóanyagokat szolgáltat. Az illó fitoncidok nem azonosak az éterikus

olajokkal, bár eredetüket illetően lehet hogy kapcsolatosak velük. A keresztesvirágúak hatóanyaga többek között a mironsavas kálium. Ez a glykozida szétesve allilrhodanidot is tartalmaz, melynek erős izgató hatása van. E vegyület a mustártapasz hatóanyaga. A fűz, nyárfafajok és rózsafélék magvai és más részei amygdalin-t tartalmaznak és ennek szétesésekor cyan keletkezik, mely rendkívül erős méreg. Kivételesen az állati szervezetek is termelnek mikrobicid hatású anyagokat, ilyen a paramecin (protozoákból) és az inszekticin. Az utóbbit különféle lepkék hernyóinak anyagaiból vonják ki.

Hetagurova több dolgozatban beszámol arról, hogy illó és nem illó fitoncidokkal számos fitopatogén baktériumot pusztított el. Szerinte egyes fitoncidoknak határozott inszekticid és zoocid hatásuk is van. Így pl. a vörösberkenye, a közönséges fanyarka rügyeinek, a tollas gyöngyvessző leveleinek, a *Xanthoxil* magvainak, az eukaliptusz leveleinek, a citrom, narancs gyümölcsének, a pasztinák magvainak, végül a jegenyefenyő tűleveleinek fitoncidjai a kísérletek folyamán 1—16 perc alatt pusztították el a legyeket. Viszont érdekes az a jelenség, hogy egyes kártevők alkalmazkodtak a törzsfejlődés során a növények fitoncidjaihoz, sőt azokat táplálkozásukban fel is használják. Így a *Prunus padus* leveleiről e növény levéltetvei *(Xiphonaphis padi)* akkor vándorolnak át a pázsitfüvekre, amikor csökken a levelek fitoncid termelése (Tarhanova, 1951). A zelnice meggynek, valamint a vele rokon babérmeggynek glykozid tartalmú anyagai, illetve egyes hüvelyes növények körében gyakran előforduló kumarin származékok rendkívül toxikusak a rágcsáló emlősökre. Újabban patkányok, ürge, pocok, hörcsög irtására ilyen kumarintartalmú szintetikus anyagokat (hidroxi-kumarin származékokat) állítanak elő.

A gyakorlat azt mutatta, hogy a vizsgálatok során minél nagyobb párolgási (illó) felületre kell törekedni, ezért a vizsgálati növényi részt zúzalék, reszelék formájában kell felhasználni. A fitoncidok kiválasztódása a legtöbb növénynél gyorsan kimerül, ezért a kísérleteket maximális gyorsasággal kell végezni, bár vannak növények, pl. a harmatkása *(Glyceria aquatica)* hatóanyaga, mely cyanvegyület, csak 48 óra elteltével illan el, de 100 C°-ra való felmelegítés után 15 perc múlva megszűnik a fitoncid hatás. A *Paeonia anomala* gyökérzúzaléka még 72 órai levegőn való állás után is erős hatóanyagot választ ki. A vöröshagymának *(Allium cepa)* rendkívül erős mikrobaölő hatása van, de ez a hatás sem thermostabil, vagyis a főtt hagyma tápanyag lehet azon mikrobák számára, melyek egyébként a nyers hagyma által kiválasztott fitoncidoktól néhány perc alatt elpusztulnak. A nyers présnedv 40—45 C°-ra felhevítve még megtartja gátló hatását, de magasabb hőfokon nem. Kísérleteink szerint nemcsak a tömény vöröshagyma présnedv mutat erőteljes gátló hatást, hanem deszt. vízzel való felhígítás után is:

Nyers hagyma présnedve töményen					30 mm	gátlási	zónával
„	„	„	1: 0,5	hígítva	25 „	„	„
„	„	„	1: 1	„	20 „	„	„
„	„	„	1: 1,5	„	10 „	„	„
„	„	„	1: 2	„	10 „	„	„



1. ábra. Vöröshagyma présnedv vattára felitatva. ASPERGILLUS NIGER

Fig. 1. Wadding soaked with onion juice. ASPERGILLUS NIGER

Szovjet adatok vannak arról, hogy a háború idején a nehezen gyógyuló gennyes sebeket kórházakban 8—10 percen keresztül friss vöröshagymapép illó fitoncidjaival „gőzölték". A kezelés előtt és után megvizsgálták a genny baktériumtartalmát, s megállapították, hogy egyetlen kezelés után a baktériumtartalom az eredeti szám 20%-a és a teljes eltűnés között ingadozott. A szovjet mikrobiológusok joggal mondják, hogy a fitoncidok fertőtlenítéskor rendszerint olyan gyorsan elölik a baktériumokat, hogy ezt a jelenséget csak a magas hőmérséklet hatásával lehet összehasonlítani.

Intézetünkben 160 virágos növényt vettünk vizsgálat alá, amelyek vegetábilis testnedveinek fitoncid-jellegű hatását petricsészékben az adottságoktól függően növényi zúzalék vagy présnedv formájában vizsgáltuk meg. A petricsészékben elhelyezett 2—3 g növényi zúzalék illetve 1—2 g vattára felitatott 2—3 g növényi anyagból készült présnedv körül (a már előre beoltott táptalajon) néhány nap múlva kisebb-nagyobb steril zóna képződik. A határvonalon asporogen zóna keletkezik, ahol a gomba kicsírázik, de spórák csak a fitoncidforrástól távolabb fejlődnek (lásd 1. ábra). A vizsgált növények közül 35 gátló hatást mutatott (1. táblázat). Bármely magasabbrendű növény fitoncid aktivitása helyességének megítélése jelentős mértékben függ a gomba- vagy baktériumtörzsnek a kísérletezett fitonciddal szemben tanúsított érzékenységétől, ezért a kísérleteket egyidejűleg több mikróbával kell végezni. A fitoncidok nagy koncentrációban általában fungicid, kis koncentrációban fungistatikus hatást fejtenek ki. A vizsgálatra felhasznált mikróbák a következők voltak: *Xanthomonas phaseoli var. fuscans*, *Pseudomonas oryzicola*, *Fusarium oxysporum*, *Alternaria tenuis*, *Aspergillus niger*, *Septoria linicola.*

A különböző teszt-gombákon legjobb hatást mutató és így legnagyobb steril zónát kialakító növények a következők (a steril zóna átmérője mm-ben):

Allium sativum	60 mm	*Papaver somniferum*	10 mm
Allium cepa	35 mm	*Sinapis alba*	10 mm
Taraxacum off.	18 mm	*Rhus thyphina*	8 mm
Hedera helix	18 mm	*Mahonia repens*	8 mm
Soja hispida	10 mm	*Agave americana*	8 mm
Rumex scutatus	10 mm	*Mentha piperita*	8 mm

A fitoncid-forrást mindegyik növénynél azonos (2 g) mennyiségű zúzalék képezte.

A kapott laboratóriumi eredményeket felhasználva tovább folytak a különböző irányú üveghazi tenyészedény kísérletek. A vöröshagyma illó fitoncidját konyhakerti növények palántadőlése ellen használtuk fel. *Rhizoctonia solani*-val fertőzött földbe vetett uborka (Kecskeméti) palántáknál a 88%-os kontrolhoz viszonyítva a fitoncid kezelésnél 12% palántadőlést értünk el (l. 2. ábra). Mivel a fitoncid behatások a növények magvainak csírázási képességét is erősen befolyásolják, ezt a kérdést is vizsgálat tárgyává tettük. Turkey-

1. táblázat

Xanthomonas phaseoli var. fuscans (Burkholder) Dowsn.	gátlás mm	Fusarium oxysporum Schlecht.	gátlás mm	Aspergillus niger Tiegh.	gátlás mm
Brassica ol. var. botrytis	2	Allium cepa	20	Allium cepa	35
Citrus medica	14	Allium sativum	25	Allium sativum	60
Coprinus micaceus	2	Aesculus hyppocastanum	3	Aesculus hyppocastanum	2
Humulus lupulus	2	Artemisia	4	Agave americana	5
Lavandula spica	5	Brassica o. var. gongyoides	3	Brassica ol. var. sabauda	3
Mentha piperita	7	Capsicum annuum	5	Callistephus chinensis	10
Mentha spicata	3	Hyssopus officinalis	3	Chelidonium majus	5
Mahonia repens	8	Lavandula spica	3	Hedera helix	20
Papaver somniferum	10	Mentha piperita	5	Lavandula spica	3
Papaver Rhoeas	5	Mentha spicata	5	Majoranna hortensis	3
Petroselinum sativum	3	Pachysandra terminalis	3	Papaver Rhoeas	5
Pachysandra terminalis	3	Papaver Rhoeas	5	Soja hispida	10
Rhus thyphinus	9	Solanum tuberosum	8		
Rumex scutatus	10	Taraxacum officinalis	18		
Solanum lycopersicum	10				
Tropaeolum majus	10				

1. táblázat folytatása

Septoria linicola (Speg.) Gar.		Xanthomonas oryzae Dowsn.		Alternaria tenuis Cooke et Ell.	
	gátlás mm		gátlás mm		gátlás mm
Allium cepa	35	Agave americana	5	Allium cepa	20
Buxus sempervirens	3	Citrus medica	15	Allium sativum .	15
Brassica nigra	2	Datura stramonium	3	Aesculus hyppocastanum	3
Digitalis purpurea	4	Matricaria Chamomilla	2	Chelidonium majus	3
Juglans regia	3	Melilotus officinalis	12	Sinapis alba	5
Lavandula spica ..	5	Vitis Labrusca	5	Taraxacum officinale	2
Papaver somniferum	4				
Sinapis alba	10				
Tilia grandiflora ..	4				

Red búzánál, melyet tenyészedény kísérletben talajban csíráztattunk, a vöröshagyma 50%-os gátlást adott, míg a fokhagyma adagolásnál 4—5% serkentést értünk el a kontrolhoz viszonyítva. A csíráztató tálban csírázó paszulymagvak *(Phaseolus vulgaris)* a különböző kezelésekre nem voltak érzékenyek, kivéve a *Sinapis alba* magzúzalékát, amelynél 80%-os csíragátlás lépett fel. A lenmagvak a fokhagyma zúzalékának hatására egyáltalában nem csíráztak (100%-os csírátlanság), holott hasonló mennyiségű egyéb fitoncid hatására semmi változás nem történt. A kerti borsónál a torma váltott ki erős csírázásgátlást, míg a bükköny *(Vicia sativa)* csírázását a fokhagyma és a torma gátolta a legjobban. Az erdei fenyő *(Pinus silvestris)* magvai szintén a *Sinapis alba* magzúzalékára voltak érzékenyek. A lóbab *(Vicia faba)* csírázását a fokhagyma csökkentette, míg a *Sinapis alba* magzúzaléka teljesen megakadályozta (l. 2. táblázat). A fenti tapasztalatokon okulva a palántadőléseknél

2. ábra. Uborka-palántadőlés
1. vöröshagymával kezelt, 2. kontrol

Fig. 2. Flattened cucumber seedlings
1. onion cured, 2. control

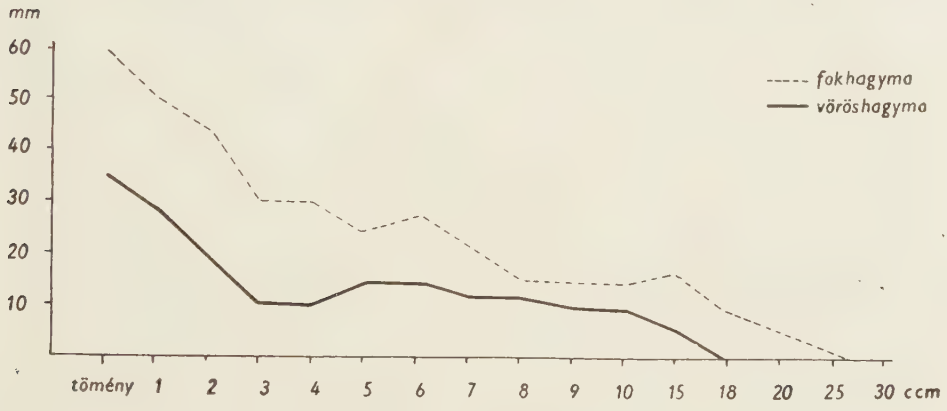
2. táblázat

	Allium cepa zúzalék		Allium sat. zúzalék		Sinapis alba zúzalék		Armoracia lapath. zúz.	Kontrol
	10 g	20 g	10 g	20 g	10 g	20 g	10 g	
	csírázási százalék							
Phaseolus vulgaris ..	100	100+	100	100	60—	20 —	—	100
Vicia faba	100—	100	90—	30—	50—	—	—	90
Vicia sativa	90	50	60	10	60	60	—	100
Linum usitatissimum	100	100	—	—	90	90	—	90
Pisum sativum	100—	100—	50—	—	60	60	—	100
Capsicum annuum .	30—	30—	20—	—	30—	20—	—	70
Pinus silvestris	20—	10—	10—	—	—	—	10	50
Beta vulg. var. crassa	50	10	—	—	0	0	0	80

\+ csírázást serkenti
— csírázást késlelteti
—— nem csírázott
0 vizsgálat nem volt

olyan optimális fitoncidmennyiség adagolására kell törekedni, amely a kórokozót elpusztítja, de a csírázást még nem gátolja. E kérdés tisztázására beállított hígítási sorozat-kísérletben vizsgáltuk a fokhagyma és a vöröshagyma présnedveit *Aspergillus niger* teszt-gombán. A fokhagyma 1/26 ccm. dest. víz hígításban, míg a vöröshagyma 1/18 ccm. dest. víz hígításban vesztette el fitoncid hatását (l. 3. ábra).

Kísérleteink során vizsgálat tárgyává tettük, hogyan lehetne a fitoncidokat a növényvédelemben hasznosítani. Ebben a vonatkozásban közvetlen a gyakorlatba átvihető eredményeink még nincsenek, egyelőre az elvi részletek tisztázása és a legkedvezőbb fitoncidforrások felkutatása és a hatásos fitoncidok alkal-



3. ábra (l. szövegben)
Fig. 3. see in text

4. ábra. Tormazúzalék távhatása 30 és 40 cm-ről ASPERGILLUS NIGER*-re*
A kontrol (1,3) bő spóraképzése mellett a kezelteknél (2,4) semmi gombafejlődés nincs.

Fig. 4. Distance effect of horse-radish pulp on Aspergillus niger from 30 and 40 cm
Rich sporulation of the control material (1,3), when cured (2,4) fungus growing stopped

mazási módszerének kidolgozása folyik. Arra kevés remény van, hogy pl. a vöröshagymából olyan fitoncidot kaphatunk, mely hatékony lenne az evolúció során a vöröshagymához alkalmazkodott baktériumra vagy gombára, hanem a jó hatást a hagymától biológiailag és így rendszertanilag is távoleső növények, illetve távoli családok fitoncidjai között kell keresnünk. Meg kell említenünk HETAGUROVA kísérleti eredményeit, mely szerint azok a baktériumok, melyek a talaj feletti zöld növényrészek lakói, jobban ellenállnak a növények fitoncidjainak, mint a talajbani növényrészek baktériumai.

Laboratóriumi vizsgálataink folyamatban vannak annak a kérdésnek tisztázására, hogy az illó fitoncidok távolról hatnak-e a mikroszervezetekre, illetőleg hol van az a maximális távolság, amelynél még eredmény érhető el. A kérdés tisztázásához felhasznált kísérleti anyag a torma *(Armoracia lapathifolia)* gyökérzúzaléka volt, melyet az *Aspergillus niger* gombán próbáltunk ki. Eddigi eredményeink azt mutatták, hogy a „távhatás" ténye fennáll, ugyanis a gomba és a fitoncidforrás között levő 20 cm távolságnál 8 nap után a gomba még semmi fejlődést nem mutatott, ellentétben a kontroltenyészet sűrűn benőtt gombatelepével. A kísérletekhez felhasznált Erlenmayer lombikban a fitoncidforrás és a gombatenyészet között levő 20, illetve 30 cm-es távolságot

4—5 mm átmérőjű üvegcsővel hidaltuk át. Kísérleteink során már 50 cm távolságnál is gátló hatást kaptunk (l. 4. ábra).

A fitoncidok gyakorlati alkalmazására a növényi kórokozók ellen még csak korlátolt mértékben került sor, bár számos adat van arra, hogy főként a fitopatogén baktériumokkal szemben elsősorban az illó fitoncidok igen kedvező hatást mutatnak. Különösen Hetagurova (1952) hangsúlyozta, hogy a vörös- és fokhagyma ismert fitoncidjai a chromogen pigment-tartalmú baktériumokat (pl. *Pseudomonas heteroceus*, *P. phaseoli*, *P. campestris* stb.) percek alatt elpusztították. Lipeckaja (1950) a káposztamagvakat a fokhagyma présnedvével, illetve formalinnal csávázta. A kiültetett növények közül a parcellában a *Pseudomonas campestris* okozta fertőzés 15,4%, a formalinnal csávázottban 3,5 és a fitonciddal kezelt parcellában 3,3%-os volt. A gyakorlat részére ajánlja, hogy ha-ként 400 g káposzta vetőmag fertőtlenítéséhez csávázás formájában 100 g fokhagymapépet használjanak fel. Tokin (1952) a *Prunus padus* fakadó rügyeinek kivonatával *Penicillium ssp.* és a *Choniophora cerebella* gombák növekedését tartósan gátolta. Dubrova (1952) a *Prunus padus*, *P. laurocerasus*, mustár, fokhagyma és más növények fitoncidjainak fungicid hatását tanulmányozta az *Aspergillus niger* teszt-gombán. A fokhagyma fitoncidja *Penicillium*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizophus* stb. gombákon fungicid és fungistatikus hatást mutatott. Martinec—Bolek—Cetl (1951) vízinövények, valamint vízparti hygrophil növényfajok vegetábilis anyagaival, illetve kivonataival végzett kísérleteikben számos human-pathogén és növénykórokozó baktériumon, valamint gombákon (pl. *Fusarium lini*, *Penicillium ssp.)* erőteljes baktericid, illetve bakteriostatikus és fungicid hatást állapítottak meg.

A Szovjetunióban elmélyedt munka folyik azoknak a módszereknek a kidolgozására, amelyek segítségével a fitoncidokat az embergyógyászat és állatgyógyászat területén forgalmazott gyógyszerek formájában lehet felhasználni és eredményesen alkalmazni. Janovics professzor fokhagymából 1944-ben már egy szativin nevű készítményt állított elő. Amíg a természetes fokhagymanedv 3 hónapig tartja meg mikrobaölő hatását, addig az említett készítmény 1 évig hatékony és további előnye, hogy a benne levő hatóanyag 10—60-szor töményebb, mint a természetes présnedvben. Az ezerszeresére felhígított szativin is rendkívül erős méreg a diftériabaktérium, a koleravibriók és gümőkór bacillusa ellen.

A fitoncidok kutatásának különös jelentősége van a természetes növénytársulások kölcsönhatás-rendszerének kialakulásában és jellegében. Az ezzel kapcsolatos ökológiai és cönológiai kutatások a Szovjetunióban és másutt is nagy lendülettel megkezdődtek (Golomedova, 1952, Kovalenok, Tokin és Janovics 1952 stb.). Hans Molisch „Allelopathie" (1937) című nagy jelentőségű és úttörő jellegű munkájában részletesen összefoglalta a növények kölcsönhatásainak azon folyamatait, amelyek szerinte allelopathia-ra, vagyis fitoncid hatásokra vezethetők vissza. Hasonló jellegű kutatásokat hazánkban is folytattak (Gulyás 1938, Ubrizsy 1941—43).

A növények kölcsönhatásaira vonatkozó új felfedezések gyakorlatban hasznosítható eredményeit a jövőben az orvostudomány, a gyümölcstermelés, az erdészet, a faipar, de általában a mezőgazdaság szolgálatába kell állítanunk. Szeretnénk feltételezni, hogy a fitoncidok felfedezéséből is sikerül hasznot

húzni, nemcsak a növényi kórokozók (elsősorban baktériumok és gombák), valamint növényi kártevők elleni küzdelem céljaira, hanem egyes rezisztens növények ellenállóképességének mibenlétére s így a rezisztenciajelenségek esetleges mesterséges befolyásolására vonatkozóan is.

Összefoglalás

Intézetünkben 160 virágos növényt vettünk vizsgálat alá abból a célból, hogy vegetabilis testnedveik fitoncid jellegű hatását növényi zúzalék vagy présnedv formájában fitopathogen baktériumok és gombák tenyészetén megállapítsuk. A petricsészékben elhelyezett 2—3 g növényi zúzalék körül steril zóna keletkezik, melynek határán egy asporogen zóna figyelhető meg (l. 1. ábra). A vizsgált növények közül 35 gátló hatást mutatott (l. 1. táblázat). A laboratóriumi eredmények felhasználásával üvegházi tenyészedény kísérleteket folytattunk. A vöröshagyma illó fitoncidjával csávázott uborkamag vetésében csak 12% hrizoctoniás palántadőlést észleltünk, szemben a 88% fertőzöttségű kontrollal (l. 2. ábra). Az illó fitoncidok hatótávolságának megállapítására sorozat kísérletek voltak beállítva. A torma gyökérzúzaléka az *Aspergillus niger* gomba tenyészetére mintegy 50 cm távolságig gátló hatást mutatott, tehát ez a távolság maximálisnak vehető. A 20 cm-es távolság még teljesen növekedésgátló jellegű volt (l. 3. ábra). Az egyes fitoncidoknak fitotoxikus, illetve a magvak csírázását gátló hatását is részletes vizsgálatokban igyekeztünk tisztázni. *Búza* szemtermései vöröshagyma „légterében" 50%-os csírázásgátlást mutattak, míg hasonló töménységű fokhagyma adagolásánál 4—5% serkentés volt tapasztalható a kontrolhoz képest. A *Sinapis alba* magzúzaléka a paszulymagvak csírázását 80%-ban gátolta. A lenmagvak fokhagymazúzalék hatására 100%-os csírátlanságot mutattak, ugyanakkor hasonló mennyiségű egyéb fitoncidforrás nem befolyásolta a csírázást. A bükköny csírázását a fokhagyma és a torma gátolja legjobban, viszont a lóbab csírázását a fokhagyma csökkentette, a *Sinapis alba* magzúzaléka pedig teljesen megakadályozta. Az erdei fenyő magvai hasonlóképpen a *Sinapis alba* magzúzalékára voltak érzékenyek (l. 2. táblázat). A palántadőléseknél olyan optimális fitoncidmennyiség adagolására kell törekedni, amely a kórokozót elpusztítja, de a csírázást még nem gátolja.

E kérdés tisztázására beállított hígítási sorozat-kísérletben a fokhagyma és a vöröshagyma présnedveit *Aspergillus niger* teszt-gombán vizsgáltuk. A fokhagyma 1/26 ccm dest. víz hígításban, míg a vöröshagyma 1/18 ccm dest. víz hígításban elvesztette fitoncid hatását (l. 1. grafikon).

Irodalom

1. *Carlson, H. J.—Douglas, H. G. (1948):* Screening methods for Determining Antibiotic Activity of Higher Plants. Journ. Bact. LV. 235—240.
2. *Carlson, H. J.—Douglas, H. G.—Robertson, J.* (1948) Antibacterial Substances separated from Plants Journ. Bact. LV. 1948. 241—248.
3. *Djakova, G. A. (1953):* A fitoncidok és a növényi betegségek. Uszpehi szov biolog. XXXV. No 2. p. 257—270.
4. *Dimitrova, L.—Balabanova, V. (1950):* Vüzdejsztvüe na letlivi frakcini ot hrjai vürhu njahoj mikozi. Izvesztija na biologicseszkija Institut, Szofia. p. 522—524.

5. *Dimitrova, L.—Todorov, T. (1950):* A torma fitoncidjainak közvetlen hatása némely baktériumra. Sz. p. Szovremmon medicina, Szófia, No. 3.
6. *Dubrova, G. B. (1952):* Néhány növény fitoncidjának hatása a penészgombákra In *Tokin:* Fitoncidii etc. Moszkva p. 335—337.
7. *Dubrova, G. B. (1950):* Dejsztvüe fitoncidov csesznoha na plesznyevüe gribü Mikrobiologija, XX, No 3, p. 229—234.
8. *Filatova, A. G. (1952):* Néhány növény illó fitoncidjának befolyása az emlősökre. In *Tokin:* Fitoncidii etc. Moszkva.
9. *Gorlenko, M. V.—Snejder, Ju. I. (1951):* O biologicseszkoj poli fitoncidov vüzih rasztenii. Zsurn. obscej. biologii. No 5. p. 363—367.
10. *Guzowka B.—Orzechowska, B. (1952):* Wlasnosci fitoncidow cebuli Allium cepa L., Acta Microbiologica Polonica I. No 3, p. 175—184.
11. *Harkina, G. A. (1950):* A fokhagyma fitoncidok fitopatogén baktériumokra kifejtett hatásának összehasonlítása. Mikrobiologija XX. No 5 p., 434—437.
12. *Hatfield, W. C.—Walker, J. C.—Ower, J. H. (1948):* Antibiotic Substances in Onion in Relation to Disease Resistance. Journ. Agr. Res. No 4, p. 115—135.
13. *Hetagurova, F. V. (1952):* A fitoncidok hatása a fitopatogén baktériumokra. In *Tokin:* Fitoncii etc. Moszkva.
14. *Ivanovics, G.—Horváth S. (1947):* Raphanin an Antibacterial Principle of the Radish (Raphanus sativus). Nature. CLX. p. 297.
15. *Horváth, S.—Ivanovics G. (1949):* Über antibakterielle Substanzen der Cruciferae, Experimentia V. p. 74.
16. *Klosa, J. (1952):* Antibiotika, Berlin.
17. *Kozo-Poljanszkij, B. M. (1948):* A fitoncidokról. Priroda 14, p. 103—108.
18. *Lipeckaja, A. D. (1950):* Fitoncidokkal folytatott kísérlet a káposzta edénybakteriózis elleni közdelemben (Ispitanie fitoncidov borbe sz szoszudisztin bakteriozom kapuszti). Szad i Ogorod, p. 61—62.
19. *Martinec, Th.—Bohác, I.—Bolek, S. (1951):* Fytoncidy v rostlinách Pouzdranszkych kopcu. Práce Moravskoslezske Akademie ved prirodnich, Brno, No. 6. p. 191—217.
20. *Martinec, Th.—Bolek, S.—Cetl, I.:* Fytoncidy vodni a pobrezni vegetace jihomoravszkych rybniku a tuni. l. c. p. 223—230.
21. *Martinec, Th.—Cetl I.—Hovadik A.:* Fytoncidy jihomoravské slanobytne vegetace. l. c. p. 235—242.
22. *Molisch, H. (1937):* Der Einfluss einer Pflanze auf die andere. Allelopathie. Jena.
23. *Tarhanova, R. F. (1952):* Néhány növény fitoncidjainak inszekticid tulajdonságáról. In *Tokin:* Fitoncidii etc. Moszkva.
24. *Tokin, B. P. (1951):* Gubiteli mikrobov-fitoncidii. Moszkva.
25. *Tokin, B. P. (1951):* Fitoncidii, Moszkva.
26. *Tokin, B. P. (1948):* Fitoncidii, Moszkva.
27. *Tokin, B. P. (1952):* Fitoncidii, ih rol' v prirode i zuacsenie dlja medicinű, Moszkva, p. 1—339.
28. *Ubrizsy, G. (1942):* A füveshere-keverékek társulásviszonyának laboratóriumi és szabadföldi kísérletei. Kísérletügyi Közlemények. XLV. p. 1—11.
29. *Zajcev, G. N. (1951):* Dejsztvie fitoncidov pocsek cseremuhi na gribü. Priroda No 9., p. 58.

ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОНЦИДОВ В БОРЬБЕ С ВОЗБУДИТЕЛЯМИ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ. ЧАСТЬ I.

Чонгради М. — Удри жи Г.

Резюме

В нашем институте было исследовано 160 цветковых растений с целью определения фитонцидного влияния сока их тела — в виде растительного размола и выжатого сока — на культурах бактерий и грибов.

Вокруг 2—3 г растительного размола, размещенного в чашках Петри, образуется стерильная зона, на границе которой обнаруживается аспорогенная зона (см. рис. 1). Из исследованных 160 растений 35 видов оказали тормозящее действие (см. табл. 1).

С использованием лабораторных результатов были проведены тепличные вегетационные опыты. В посевах огурцов семенами, протравленными летучим фитонцидом лука, полегание рассады от ризоктонии составляло только 12%, в то время как контроль был заражен в размере 88 % (см. рис. 2). Для определенния расстояния действия летучих фитонцидов были поставлены серийные опыты. Размол корней хрена оказал тормозящее влияние на культуру гриба *Aspergillus niger* примерно до расстояния 50 см, — следовательно, это расстояние может считаться максимальным. На расстоянии 20 см еще совершенно затормозился рост (см. рис. 3).

Авторами были проведены подробные исследования также и для выяснения фитотоксического влияния фитонцидов, а также и их влияния в области заторможения прорастания семян. В „воздушном пространстве" лука зерна пшеницы обнаружили 50%-ное заторможение прорастания, в то время как при дозировке чеснока в той же концентрации наблюдалась 4—5%-ная стимуляция по сравнению с контролем. Помол семян белой горчицы оказал 80%-ное тормозящее действие на семена фасоли. Под вилянием помола семян чеснока заторможение прорастания семян льна было 100%-ным в то время как другие источники фитонцидов в таком же количестве не оказали влияние на прорастание. Прорастание семян вики было заторможено сильнее всего чесноком и хреном, прорастание же семян конских бобов снизилось чесноком и совершенно препятсвовалось помолом семян белой горчицы. Семена сосны обыкновенной тоже были отзывчивыми к помолу семян белой горчицы (см. табл. 2).

Для устранения полегания рассады необходимо стараться дозировать оптимальное количество фитонцидов, уже уничтожающее возбудителей болезней, но еще не тормозящее прорастание. В серийном опыте по разбавлению, поставленном для выяснения этого вопроса, авторы изучали выжатый сок чеснока и лука на *Aspergillus niger*. Чеснок потерял свое фитонцидное влияние при разбавлении дестиллированной водой в соотношении 1:26, лук — при разбавлении дестиллированной водой в соотношении 1:18 (см. график 1)

APPLICATION OF PHYTONCIDES AGAINST PHYTOPATHOGENES Part I.

By M. Csongrády and Dr. G. Ubrizsy

Summary

We examined in our Institute 160 species of phanerogamic plants in order to determine the phytoncidal effects of their saps, in the form of pulps or juices, on cultures of phyto-pathogenic bacteria and fungi. Around 2—3 grs of vegetable

pulp, put into a test pot, a sterile zone originates, on the border of which an asporogenic zone may be observed (Fig. 1.). 35 of the examined plants showed a restraining effect (Graph. 1.) Using the results of laboratory work green-house experiments were performed. Cucumber seeds cured with the phytoncide volatile of onion, as opposed to the 88 per cent. rate of infection of non cured seedlings, showed only a 12 per cent, *Rhizoctonia* damage in seedlings (Fig. 2.). To ascertain the acting radius of volatile phytoncides series of experiments were performed. The root pulp of horse-radish showed a restraining effect on the culture of *Aspergilus niger* from a distance of 50 cm, so this distance may also be taken as a maximum 20 cm. distance had a complete restraining effect on growing. We tried to clear up in detailed investigations the phytotoxic, sprouting preventing effects of phytoncides. Only 50 per cent. of the wheat grains put into the „air-space" of onion started sprouting, whereas when garlic was dosed at the same rate of concentration, a 4—5 per cent. stimulating effect was found as opposed to the control. The seed pulp of *Sinapis alba* hindered at a rate of 80 per cent. the sprouting of haricot seeds. Flax seeds at the effect of garlic proved to be 100 per cent. sterile, at the same time similar quantities of other phytoncidal sources did not influence sprouting. Garlic and horse-radish interfered mostly with the sprouting vetch, whereas garlic decreased and the seed pulp of *Sinapis alba* had a complete counteracting effect on the sprouting of horse-bean. The seeds of the Scotch fir were also sensitive to the seed pulp of *Sinapis alba* (Graph. 2.). In case of flattened seedlings one must try to find for dosing an optimum quantity of phytoncides, which will destroy the pathogenes and at the same time will not adversely influence sprouting. To resolve this problem the effects of juices of garlic and onion in different dilutions were in a series of experiments examined on the test fungi of *Aspergillus niger*. Garlic diluted in 1/26 c. cm. and onion in 1/18 c. cm. distilled water lost their phytoncide capacity (Graph. 1.).

A BÚZA TÖRPEÜSZÖGJE MAGYARORSZÁGON

PODHRADSZKY JÁNOS

Mióta Young 1935-ben a törpeüszögre felhívta a figyelmet, elterjedésének és biológiájának tisztázására és a védekezés kidolgozására széles körű kutatás indult meg.

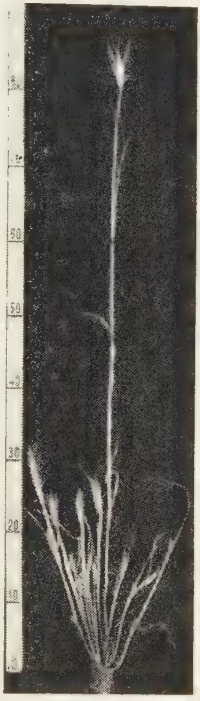
A kórokozó felfedezését követő két évtized kutató munkája sok értékes eredménnyel vitte előbbre a gomba és biológiájának megismerését.

Young (1935) a törpeüszögöt még a *Tilletia caries* egy *varietás*-nak tartotta, más amerikai szerzők pedig egy sajátos *rasszának* tekintették. Wagner (1948) a morfológiai és fiziológiai eltérések miatt a *T. tritici (caries)* egy különleges alfajának vette és *Tilletia tritici nanifica* hármas névvel jelölte. 1952-ben Warmbrunn (1952) már külön fajnak vélte s valóban már ez évben Fischer (1952) az *Agropyron intermediumról Tilletia brevifaciens* néven külön fajként írta le.

A kérdés ezzel azonban nem jutott nyugvópontra. Conners (1954) gazdag herbáriumi anyag vizsgálata alapján azt a megállapítást tette, hogy a *T. brevifaciens* G. W. Fischer fajlagosan nem tér el a Kühn által még 1874-ben *Triticum repentis (Agropyron repens)*-ről leírt, de más *Agropyron* fajon is előforduló *Tilletia controversa*-tól. Conners szerint a törpeüszög valószínűleg Európa hegyes vidékein, valamint a Kaukázustól és Turkesztántól keletre elterülő hegyvidékeken vadon növő valamely *Agropyron* faj üszögféleségéről terjedhetett rá a búzára. Észak-Amerikába később búzával vagy esetleg *Agropyron*-nal hurcolhatták be. Savulescu (1955) szintén külön fajnak tekinti a törpeüszögöt és a *Tilletia nanifica* (Wagner) Savul. nevet fogadta el.

A törpeüszög biológiája és morfológiai bélyegei alapján a *T. caries*-szel szemben kétségtelenül külön faj. A tudomány ma Conners (1954) álláspontját fogadja el s a törpeüszögöt a *T. contoroversa*-val azonosítja.

A törpeüszög elterjedése, — mivel csírázása alacsony (opt. + 5 C°) hőmérséklethez kötött — szűkebb területre korlátozott, mint a hőmérséklet iránt kevésbé érzékeny kőüszög. Gassner és Niemann (1954) szerint csak azokon a vidékeken honos, ahol az ősz alacsony hőmérsékletű.



1. ábra. Törpeüszögös búzatő (részleges fertőzés)
(Orig. foto)

Fig. 1. Stem of wheat with dwarf bunt (partially infected)

2. ábra. Fent egészséges búzaszemek, balra lent kőüszög-, jobbra lent törpeüszög-puffancsok

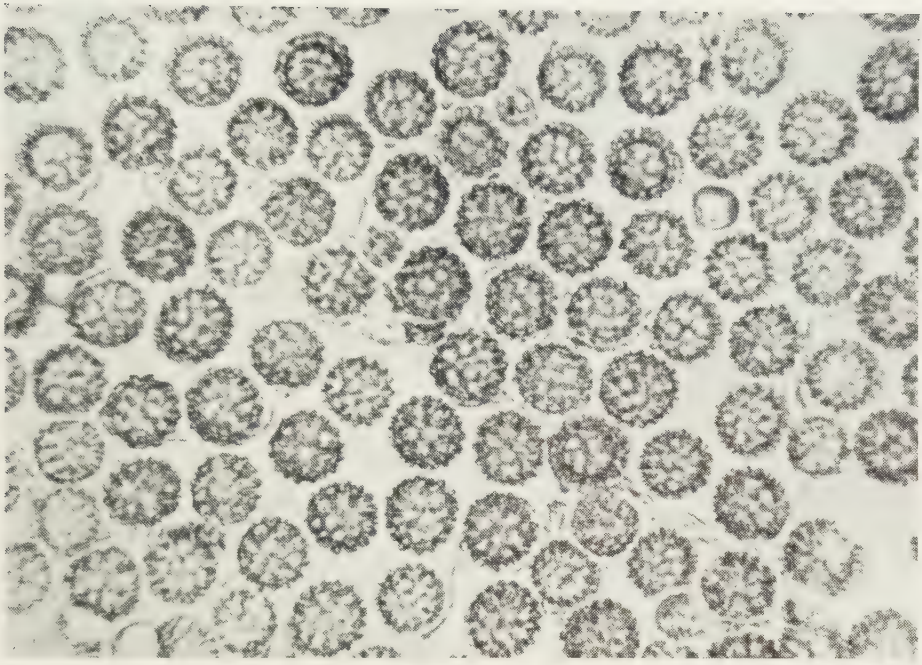
(Orig. foto)

Fig. 2. On the top healthy grains, below at the left balls of smut fungus, below at the right balls of dwarf bunt

A törpeüszögöt minden kétséget kizáróan először Young (1935) figyelte meg 1931-ben az USA Montana államában. Ugyanazon évben Armstrong New-York államban gyűjtött és *Tilletia caries*-nek jelölt herbáriumi példányáról is kiderült később, hogy törpeüszög (Conners és Savite, 1948). A herbáriumi anyag felülvizsgálata során a gomba fellépését Utah, Idaho és Washington államokban szintén 1931-ig vissza lehetett vezetni. Viszont kétségesnek látszik az amerikai farmerek híradása arról, hogy a betegség Utah államban már a 20-as években fellépett. Tyngeys ama feltevése is megerősítésre szorul, amely szerint a törpeüszög Utahban már 1903 előtt megjelent volna (Fischer és Tyler, 1952). A fentieken kívül 1941-ben megtalálták Coloradóban, 1944-ben Wyomingban, 1948-ban Oregonban (Fischer és Tyler, 1952), 1952-ben pedig Union grófságban (Miller, 1952) is.

Ugyancsak 1931-ből mutatták ki a gombát (1953-ban) *Kanadában*, Brit Kolumbiából; Ontarióban viszont 1952-ben találták (Conners és Skolko, 1953). Kanadában máshol még eddig nem fordult elő a törpeüszög.

Európában először *Németországban* figyelték meg, talán ugyanabban az időben, mint az Északamerikai Egyesült Államokban. Warmbrunn (1952)



3. ábra. A törpeüszög spórái. N : 1: 800

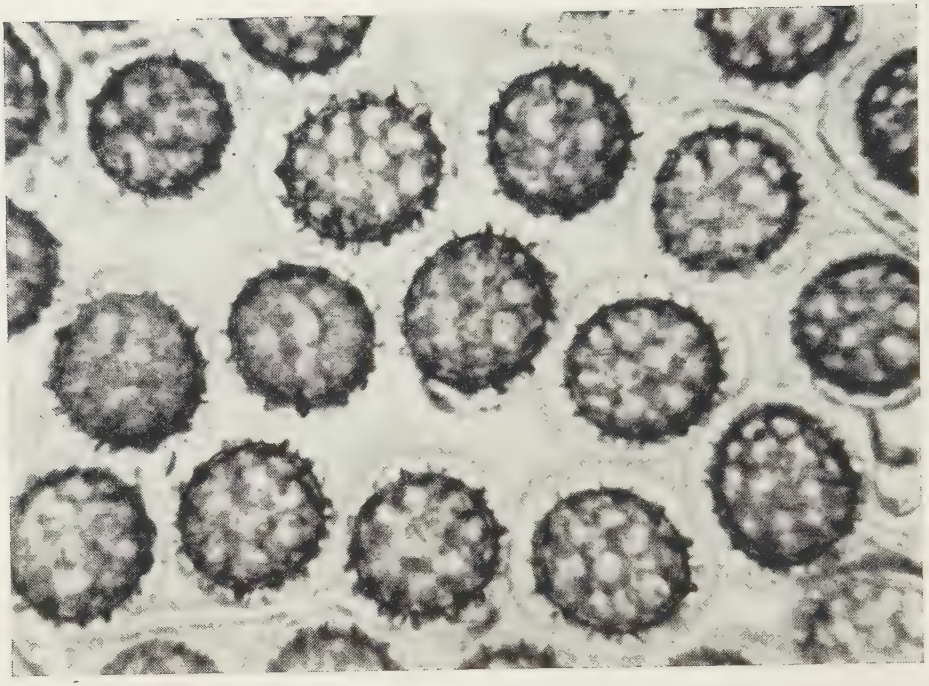
(Orig. mikrofoto)

Fig. 3. Spores of dwarf bunt (1 : 800)

szerint ugyanis Württembergben 1930 óta ismeretes a kőüszögnek egy új félesége, amely törpenövést okoz. Németországban teljes bizonyossággal Malmus talált először törpeüszögöt 1941-ben Bajorországban (Wagner, 1950). Mehl kimutatása a törpeüszög 1941—1944. évi bajorföldi fellépéséről háborús események során elveszett (Warmbrunn, 1952), így csak Wagner adott pontos képet bajorországi elterjedési területeiről 1948-ban. Württembergi előfordulásáról Warmbrunn (1952) tájékoztat. 1948 és 49-ben az Alb területén kívül, elsősorban annak északi peremén túl még nem talált törpeüszögöt. A növényvédelmi hivatal 1952. évi jelentése szerint viszont már kitört e körzetből és észak felé az Alb lábánál, sőt Böblingen és Stuttgart körzetében is megjelent.

Ausztriában Felső-Ausztria-i, Stájerország-i és Karinthia-i előfordulását Pichler 1951-ben állapította meg. Ebben az évben a francia *Svájc* magasabban fekvő területein is megtalálták (Rapin és Terrier, 1952). Aebi (1954) már arról ad hírt, hogy 600 méteren felüli előfordulási helyeiről lehúzódóban van alacsonyabb részekre.

Olaszországból Grasso 1954-ben közli előfordulását. Gassner 1938. évi *Törökország*-i kőüszögkutatási eredményei sejtették, hogy a törpeüszög ott is megvan. Újabb kutatásai során magasabb fekvésű területeken (1700 m-nél magasabban) valóban meg is találta (Riehm, 1954. Niemann, 1954). *Bulgáriában* Vera Todorova levélbeli közlése (1955) és Kovacevsky professzor szóbeli



4. ábra. A törpeüszög spórái. N : 1: 1500 (Orig. mikrofoto)

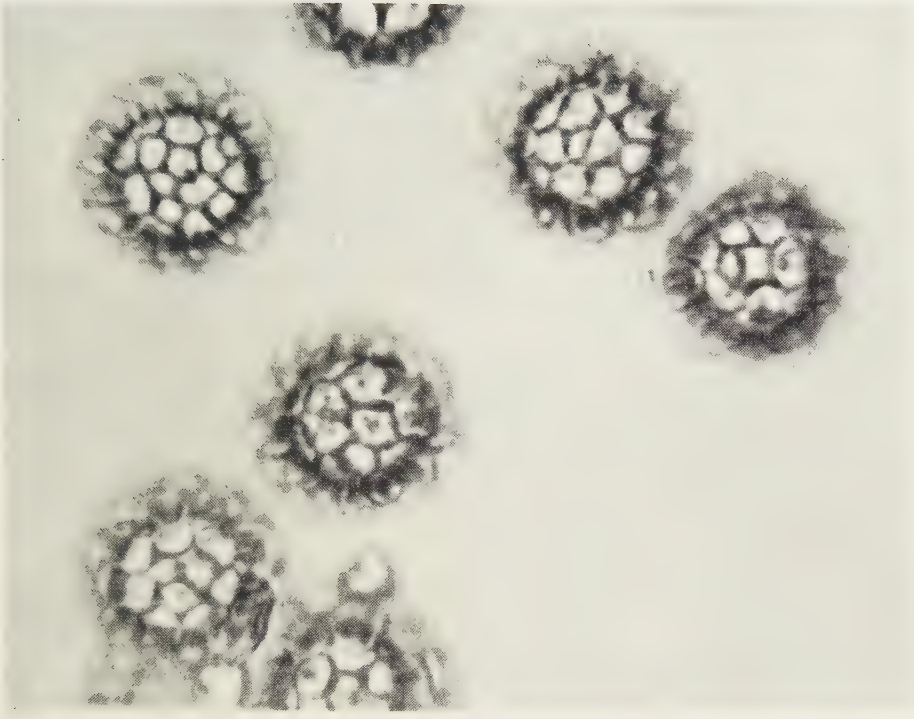
Fig. 4. Spores of dwarf bunt (1 : 1500)

tájékoztatása alapján a törpeüszög a *Tilletia foetida* mellett szintén előfordul. Épp így megvan *Jugoszláviában* is (Zegg és Kobel, 1954) is.

1953-ban kőüszög fiziológiai rasszkísérleteim céljaira *Romániából* búza tesztszortimentet kaptam. A sorozat két mintájában az „ICAR 571. N. L." és az „ICAR 571. N. E." fajtákban a közönséges kőüszögénél feltűnően kisebb és keményebb, összeállt belsejű 1—1 puffancsot találtam. A mikroszkópi vizsgálat, valamint a spórák csíráztatása alapján a két puffancs törpeüszögnek bizonyult. 1955-ben Savulescu (1955) valóban közli is romániai előfordulását.

Levélbeli közlés szerint valószínűleg Lengyelországban is megvan, mert néha feltűnő erősen megrövidült szárú üszögös töveket figyeltek meg.

A törpeüszög hazai előfordulását 1952-ben állapítottam meg, szabadföldi felkutatása pedig 1953-ban történt (Podhradszky, 1955) (1. ábra). *1949. évben* az ország 562 helységéből gyűjtött kőüszög anyag (Podhradszky, 1953) léces spóráit felülvizsgálva a Savulescu-rendszer (1942) szerint *Tilletia caries-nek* határozott alak, a spórák mérete, és csírázásuk, valamint a hialinburok alapján törpeüszögnek bizonyult (2. 3. 4. 5. ábra). A 4990 üszögös kalászból 21, vagyis a vizsgált anyagnak csak *0,42*%-a volt törpeüszögös. Az 1949. évi országos felvétel adatai szerint az ország 16 helységében találtam törpeüszögöt. Az 1950. évi gyűjtésből a Zala megyei Bak helységből is előkerült (1. táblázat). A fertőzött községek zömmel az ország északkeleti részén



5. ábra. A lécek hálózatos rajzolata a spórák felületén. N : 1: 1500
(Orig. mikrofoto)
Fig. 5. Network of rods on the surface of spores (1 : 1500)

Szabolcs—Szatmár és Borsod—Abauj—Zemplén megyékben, valamint Dunántúlon eléggé szétszórva voltak. Csak az egy Mezőtúr volt az Alföld közepén (6. ábra).

1953-tól kezdve a törpeüszög megközelíthető helyeit felkeresve, kártételét és elterjedését a helyszínen tanulmányoztam (Szentjakabfa, Nagytilaj, Mezősztgyörgy, Pilismarót, Végardó, Dámoc, Vásárosnamény, Nagyhalász).

1953 és 1954-ben a fertőzés mindenütt igen gyenge volt. A fertőzött község határában nem volt általános, hanem egyes dülőkre, határrészekre korlátozódott. A törpeüszög még e helyeken, a fertőzött táblákban is szórványos volt, jóval 1% alatt maradt. Inkább köves, agyagos talajon volt található, elnyúló búzatáblák magasabb részein, domboldalban vagy völgyfenéken, mélyebb fekvésben, de mindig ritka állományban. A legerősebb előfordulást Szentjakabfán egy olyan táblában találtam, ahol a búza között zsurlók *(Equisetum)* nőttek. A talaj pH-ja azonban nem látszott befolyással lenni a törpeüszögfertőzésre, savanyú és lúgos talajban egyaránt fellépett.

A fertőzési helyeken 1953 és 1954. évben a törpeüszögfertőzés stagnált, nem erősödött. Az 1955-ös évben (1954-55) — amely különben erős kőüszögös esztendő volt — váratlanul a törpeüszög is igen komoly károkkal jelentkezett.

6. ábra. A törpeüszög előfordulási helyei Magyarországon 1932—1955-ig

□ 1932. évi lelőhely körzete;
O 1949. év lelőhelyei;
+ 1950. évi lelőhely;
≡ 1955. évi fertőzési területe

Fig. 6. Areas in Hungary where dwarf bunt was found between 1932 and 1955

□ District of habitat in 1932
O Habitats in 1949
+ Habitats in 1950
≡ Infected area in 1955

Több megyével nemcsak területi előfordulása növekedett meg, hanem százalékos kártétele is jelentősen felerősödött. Legerősebben az Alföld északi felén károsított, ahol addig meglétéről nem is tudtunk, s mivel a külföldön eddig magasabb fekvésű területeken találták, itteni előfordulására legkevésbé számítottunk. Súlyos kártételéről Borsod—Abauj—Zemplén megyén kívül *Hajdu*, *Szolnok* és *Heves* megyék területéről vannak adataink. Hajdu megye északi területén a Hajdunánási, Polgárdi és Bödönháti állami gazdaságokban az „F 481"-es őszi búzában a törpeüszögfertőzés elérte átlagosan a 4—5%-ot (Bödönháton „Bánkúti 1201"-esben is). A gazdaságok melletti tsz-ekben és egyéni termelőknél a helyzet hasonló volt, sőt egyes helyeken a fertőzés még nagyobb mérvű volt (10%). Az Áll. Gazd. Minisztérium Hajdu—Bihar-megyei Igazgatósága 15 állami gazdasága közül 8 törpeüszöggel erősen fertőzött volt. E gazdaságokban a fertőzött terület őszi búzánál 2316 kat. hold, amelyből 168 kat. hold I. fokú, 1062 kat. hold II. fokú és 853 kat. hold III. fokú vetőmagszaporítás (ezenfelül még kb. 53 kat. hold szokvány őszi búza). A szántóföldi szemlén a fertőzött minőségi területek a továbbszaporításból kiestek. — Heves megyében a legfertőzöttebbek a besenyőtelepi, dormándi, hevesi és poroszlói állami gazdaságok. Mindenütt „F 481"-es vetőmagszaporítás (elvétve „Bánkúti 1201") bizonyult törpeüszögfertőzés miatt alkalmatlannak. — Szolnok

1. táblázat

Megye	Helység	*Tilletia*			Megye	Helység	*Tilletia*		
		controv.	*caries*	*foetida*			*controv.*	*caries*	*foetida*
Vas m.	Cák	1	20	9	Szolnok m.	Mezőtúr	1	1	8
	Nagytilaj	1	2	6					
Komárom m.	Pilismarót	1		8	Szabolcs-Szatmár m.	Nagyhalász	1	2	7
						Csaroda	1		8
Fejér m.	Mezőszentgyörgy	2				Vásárosnamény	1		10
Győr-Sopron m.	Bérbalog	1		9	Borsod-Z.-Abaúj m.	Dámoc	3		
	Vág	1		1		Felsőgagy	1	5	
						Hidvégardó	3		9
Veszprém m.	Szentjakabfa	1		7		Varbóc	1		9
Somogy m.	Péterhida	1		2					
Zala m. (1950)	Bak	1	1	29					

megyében különösen a Felsőjászsági Állami Gazdaságban volt igen magas a fertőzés, szintén „F 481"-es vetőmagelőállításban. A vetőmagot a gazdaságokban mindenütt Higosannal (0,2% 15 percig) előírásszerűen csávázták, amit bizonyított az is, hogy a táblákon nem találtunk kőüszögfertőzést.

Az említett gazdaságok fertőzött területén többnyire borsó, here, szegletes lednek, bükköny volt a törpeüszögös búza elővetemény, de fűfélék, burgonya, cukorrépa stb. után is előfordult magas fertőzés. A törpeüszögös táblák talaja szikes, kötött agyag és középkötött vályog. A Hajdunánási Állami Gazdaság legfertőzöttebb táblájának talajtani adatai pl. a következők: pH : 7,02; humusz: 4,44; hy: 3,10 (vályogtalaj); $CaCO_3$ %: 4,37.

A fertőzött búzák állománya gyenge, ritka volt.

A törpeüszög ilyen járványszerű fellépésére külföldön is vannak megfigyelések. Ismereteink azonban sajnos e téren még elégtelenek ahhoz, hogy ezt a vidékenkénti és évenkénti hullámzást meg tudnánk magyarázni. Holton, Bamberg és Woodward (1949) hívták fel a figyelmet erős és gyenge fertőzésű törpeüszögös évek szinte periodikus ismétlődésére. Bajorországban a törpeüszög elterjedése (l. Jahresberichte d. Pflschützämter, 1952) 1948-ben igen erős, 1949-ben viszont igen gyenge volt. Az 1947. és 1948. évi őszi időjárásban nem volt semmi oly jelentős különbség, amivel ezt a fertőzéscsökkenést meg lehetne magyarázni. Hazánkban az 1952., 1953. és 1954. év őszi időjárása sem mutat oly kirívó különbséget, amivel az 1955-ös törpeüszög járványt magyarázni lehetne.

Felvetődik hazai vonatkozásban is a kérdés, vajon 1949 előtt volt-e törpeüszög Magyarországon? Olgyay (1949) kőüszögvizsgálataihoz 1932-ben Somogy megyéből egy különleges, teljesen szagtalan puffancs küldeményt kapott, amelyet professzora Schilberszky „*Tilletia inodora*"-nak aposztrofált.

Spóráit laboratóriumi viszonyok között nem tudta csírázásra késztetni, és szabadföldi kísérleteiben a szokásos magbeporzással mesterséges fertőzést sem tudott elérni vele. E sajátságos viselkedésnek köszönhető, hogy a puffancsminták máig fennmaradtak és így lehetővé vált, hogy azokat megvizsgáljam. A minták átengedéséért Olgyay professzornak ez úton is köszönetet mondok. A puffancsok a kőüszögénél kisebbek voltak, 3,8 mm hosszúak, kemények, de belsejük szétporló. A spórák mérete 20,66×19,54 mikron ($\sigma = + 1{,}36$ mikron), lécmagasság 1,78 mikron ($\sigma = \pm 0{,}55$ mikron). A hialin, kocsonyás burok ez öreg spórákon is látszott, de már nem volt olyan vastag, duzzadt, mint a friss (1953, 1954. évi) anyagon. E bélyegek alapján a „*Tilletia inodora*" törpeüszög volta kétségtelen. A spórákat alacsony hőmérsékleten és fény hatására sem sikerült csírázásra serkenteni, 23 év múlva, úgy látszik puffancsban is elvesztik életképességüket.

A több dekagrammos tiszta törpeüszögös puffancsminta alapján feltételezhető, hogy a gyűjtés helyén (Somogy megyében) nagy törpeüszögfertőzés lehetett. Ez a tény egyrészt arra enged következtetni, hogy hazánkban ez üszögféleségnek már jóval a gyűjtés éve előtt meg kellett lennie, mert ismerve a terjedés és fertőzés módját hosszú idő kellett ahhoz, hogy a talajban annyira felszaporodjék. Másrészt pedig azt is bizonyítja, hogy a gyűjtés éve (1932) erős törpeüszögös év lehetett. Az ilyen aránylag nagy mennyiségű tiszta törpeüszögös minta ugyanakkor jó, kőüszögmentes, illetve helyesen csávázott vetőmagról is tanúskodik.

A törpeüszög hazai előfordulásával kapcsolatban a nyomok valóban még messzebbre vezetnek. Fehérváry az én mintáimat látva visszaemlékezett arra, hogy csávázási kísérleteik során 1928-ban Mernyén, 1929-ben Kartalon és Kapuvárott a búzában többször találtak az én anyagomhoz hasonló sok, rövid, korcs hajtást fejlesztett, apró puffancsú töveket, amelyek azért maradtak meg emlékezetében és feljegyzései között, mert a kiértékelésnél állandó vita tárgyát képezte, hogy azokat kőüszögnek vegyék-e vagy sem? Mindenesetre az, hogy Magyarországon ez a kórokozó már régen megvolt s hogy a járványos évek tanúsága szerint fertőzése a külső tényezők szoros függvénye, arra enged következtetni, — s ezt külföldi tapasztalatok is alátámasztják, — hogy fellobanásszerű epidemia után (1932, 1955) a kórokozó ismét visszaszorul. A jövő évek fogják eldönteni, hogy a rendelkezésünkre álló védekezési lehetőségek (késői vetés, pentaklornitrobenzolos csávázószerek stb.) elégségesek-nek bizonyulnak-e majd a törpeüszögkár megszüntetésére vagy pedig a rezisztencia nemesítésre kell ráállnunk.

Összefoglalás

Magyarországon a búza törpeüszögjét 1952-ben állapítottuk meg, mikor az 1949. és 1950. évi országos kőüszöggyűjtés során az ország 17 helységében találtuk. 1953. és 1954. évben a fertőzött helyeken is csak szórványosan jelentkezett, 1955. évben azonban váratlanul igen erős, helyenként 10%-os kártétellel lépett fel éspedig elsősorban az Alföld északi felében.

Olgyay professzortól kapott 1932. évből származó Somogy megyei „*Tilletia inodora*" minta is törpeüszögnek bizonyult. Ez valószínűvé teszi azt a megfigyelést, hogy 1928- és 1929-ben már előfordult Magyarországon.

Irodalom

1. *Aebi, H. (1954):* La lutte contre la carie naine du froment (Tilletia brevifaciens G. W. Fischer). — Rev. rom. Agric., X. 10. 77—79.
2. *Conners, I. L. (1954):* The organism causing dwarf bunt of wheat. — Canad. J. Bot., XXXII, 3. 426—432.
3. *Conner, I. L.—Savile, D. B. O. (1949):* Twenty-eight annual Report of the Canadian Plant disease survey 1948., 1949. (Ref.: Rev. appl. Myc. XXIX. 1952 11—15.)
4. *Conners, I. L.—Skolko, A. J. (1953):* Bunt situation in winter wheat in Ontario. — Canad. Journ. Agricult. Sc., XXXIII. 597—605.
5. *Fischer, G. W. (1952):* Tilletia brevifaciens sp. nov. causing dwarf bunt of Wheat and certain grasses. — Res. Stud. St. Coll. Wash., XX. 1. 11—14.
6. *Fischer, G. W.—Tyler, L. J. (1952):* Is there an earlier record of dwarf bunt than 1931? — Plant Dis. Reptr., XII. 445—447.
7. *Gassner, G.—Niemann, E. (1954):* Untersuchungen über die Temperatur — und Lichtabhängigkeit der Sporenkeimung verschiedener Tilletia — Arten. — Phytopath. Ztschr., XXI. 367—406.
8. *Grasso, V. (1954):* La Tilletia brevifaciens G. W. Fischer in Italia. — Boll. della Stazione di patologia vegetale. Seria Terza XII. 97—101.
9. *Holton, E. S.—Bamberg, R. H.—Woodward, R. W. (1949):* Progress in the study of dwarf bunt of winter wheat in the Pacific Northwest. — Phytopathology, XXXIX. 986—1000.
10. Jahresberichte der Pflanzenschutzämter 1952. (Herausgegeben von der Biologischen Bundesanstalt für Land — und Forstwirtschaft Braunschweig 1954.)
11. *Miller, P. R. (1952):* Plant disease situation in the United States. — F. A. O. Plant Prot. Bull., 1. 36—37.
12. *Niemann, E. (1954):* Zwergsteinbrand bei Roggen und Gerste nach künstlicher Infektion mit verschiedenen Tilletia—Arten. — Ztschr. f. Pfl. bau u. Pfl. schutz, V. 168—172.
13. *Olgyay, M. (1949):* Van-e a trimethylaminnak csírázást gátló hatása? — Agrártud. Egyet. Kert- és Szőlőgazdaságtud.-i Karának Közleményei. XIII. 241—243.
14. *Pichler, F. (1951):* Zwergsteinbrand auch in Österreich. — Pflanzenarzt. Wien. IV. 11. 4—5.
15. *Podhradszky, J. (1953):* A búzakőüszög fajok elterjedése Magyarországon. — Annales Inst. Prot. Plant. Budapest VI. 184—203. 1951 (1953).
16. *Podhradszky, J. (1955):* A törpeüszög, búzánk új veszedelmes betegsége. Magyar Mezőgazdaság, X. 20. 13—14.
17. *Rapin, J.—Terrier, C. (1952):* La carie naine du Froment en Suisse romande an cours de la campagne 1951—52. — Rev. rom. Agric., IX. 65—67.
18. *Riehm, E. (1954):* Der Zwergbrand (Tilletia brevifaciens G. W. Fischer). — Ztschr. f. Pflkr. u. Pfl. schutz, LXI. 129—139.
19. *Savulescu, T. et al (1942):* Das Vorkommen und die Verbreitung der in Rumänien den Weizenstinkbrand hervorbringenden Tilletia — Arten. — Phytopath. Ztschr. XIV. 148—187.
20. *Savulescu, T. (1955):* Ustilaginales der Rumänischen Volksrepublik. Bukuresti.
21. *Wagner, F. (1948):* Über das Auftreten von Zwergsteinbrand in Bayern. — Pflanzenschutz, I. 1—2.
22. *Wagner, F. (1950):* Auftreten, Sporenkeimung und Infektion des Zwergsteinbrandes an Weizen. — Ztschr. f. Pflbau. u. Pfl. schutz, I. 1—13.

23. *Warmbrunn, K. (1952):* Untersuchungen über den Zwergsteinbrand. — Phytoph. Ztschr. XIX. 441—482.
24. *Zogg, H.—Kobel, F. (1954):* Der Zwergbrand, eine neue gefährliche Weizenkrankheit. — Mitt. Schweiz. Ldw., II. 92—96.
25. *Young, P. A. (1935):* A new variety of Tilletia tritici in Montana. — Phytopathology, XXV. 40.

КАРЛИКОВАЯ ГОЛОВНЯ ПШЕНИЦЫ В ВЕНГРИИ

Подхрадски Й.

Резюме

В Венгрии карликовая головня пшеницы была найдена впервые в 1952 г. На основе анализа образцов, зараженных каменной головней и собранных в 1949 и 1950 гг., а также смотров, проведенных впоследствии на месте, поля 17 местностей (0,42%) оказались зараженными карликовой головней. В 1953 и 1954 гг. заражение карликовой головней осталось на изученных местах и оказалось даже в зараженных посевах пшеницы чрезвычайно низким, только рассеянным. В 1955 г. (этот год был, впрочем, благоприятным для распространения каменной головни) наступало внезапное очень сильное распространение и размножение карликовой головни — как по площади зараженных посевов, так и по числу мест нахождения. До того времени этот гриб встречался более в возвышенных, холмистых районах страны; в 1955 г. же он приносил наибольший вред на Большой Венгерской Низменности. Здесь зараженность составляла в среднем 4—5%, но не были редки также и поля с зараженностью в 10%. По сравнению с предыдущими годами погода осенью 1954 г. не отличалась чрезвычайными особенностями, объясняющими заразу 1955 г. Карликовая головня встречалась как на кислых, так и на щелочных почвах, — но всегда в редких, слабых посевах пшеницы.

Первый доказанный срок нахождения карликовой головни в Венгрии — 1932 г. В этом году Ольдяи получил с юго-западной части Венгрии непахучий образец головневых комочков (с весом нескольких дкг), наименованный его профессором Шилберски „*Tilletia inodora*". Этот образец — как чрезвычайный — был сохранен со сегодняшнего дня потому, что не удалось ни добиться прорастания его спор, ни заражать семена нанесением спор на них. Оразец оказался карликовой головней. Длина комочков составляет 3,8 мм; размеры спор — $20{,}66 \times 19{,}54_{\mu}$ ($\sigma = \pm 1{,}36_{\mu}$); высота жезла: $1{,}78_{\mu}$ ($\sigma = \pm 0{,}55_{\mu}$). Этот относительно крупный чистый образец подтверждает то наблюдение, с одной стороны, что карликовая головня встречалась в Венгрии в посевах пшеницы уже в 1928 и 1929 гг., и с другой стороны он дает основу сделать тот вывод, что год сбора (1932 г.) был благоприятным для распространения карликовой головни.

Нахождение карликовой головни было доказано до сих пор в следующих странах: в США, Канаде, Германии, Австрии, Швейцарии, Италии, Югославии, Венгрии, Румынии, Болгарии и Турции. По всей вероятности она встречается также в СССР и Польше.

DWARF BUNT OF WHEAT IN HUNGARY

By J. Podhradszky

Summary

The occurrence of wheat's dwarf bunt in Hungary was firstly discovered in 1952. After the examination of smut fungi infected samples, gathered in 1949 and 1950 and as a result of local investigations, the neighbourhood of 17 villages proved to be infected with dwarf bunt (0,42 per cent). In 1953 and 1954 there was a stagnation in the infection in the surveyed areas and dwarf bunt occurrence in the infected wheat fields was low and sporadic. In 1955 — when stone bunt fungi were widely spread — occurrence of dwarf bunt unexpectedly heightened considerably and embraced wide areas. Earlier it was found in the higher lying hilly regions of Hungary, whereas in 1955 it caused its greatest damages in the Great Plain. Here the rate of infection amounted to 4—5 per cent, but plots infected up to 10 per cent. were also not rare. As compared to former years the weather in the autumn of 1954 did not show such striking differences, which could have given an explanation for the 1955 epidemic. Dwarf bunt appears in acid as well as in alkalic soils, but il always spreads in thin-sown, poor wheat plots.

The positively proved first year of its occurrence in Hungary was 1932. This year an inodorous ball sample of many dkgs. was sent to Mr. Olgyay from the SW part of Hungary, which was recognized by his professor, Mr. Schilberszky, as „Tilletia inodora". This sample was, as a singularity, preserved up to date as it was impossible to make it sporulate, and infecting seeds by dusting was also unsuccessful. The sample proved to be dwarf bunt (length of balls 3,8 mm; dimension of smut spores 20,66 × 19,54 μ ($-\sigma \mp 1{,}36\ \mu$), rod height 1,78 μ ($-\sigma \mp 0{,}55\ \mu$). This relatively high amount of pure sample supports on the one hand the observation that dwarf bunt in Hungary was present in wheat as early as 1928 and 1929, and on the other hand the conclusion can be drawn that in 1932, the year of the gathering, dwarf bunt was widely spread.

We have positive knowledge that dwarf bunt exists so far in the U. S. A., in Canada, Germany, Austria, Switzerland, Italy, Jugoslavia, Hungary, Romania, Bulgaria and in Turkey. Probably it can also be found in the Soviet Union and in Poland.

HAZAI TAPASZTALATOK A CUKORRÉPA VÍRUSOS SÁRGASÁGÁNAK ELTERJEDÉSÉRŐL ÉS LEKÜZDÉSÉNEK MÓDJAIRÓL*

Dr. SZIRMAI JÁNOS

A vírusos sárgaság nyugat—kelet irányú vonulása

A cukorrépa vírusos sárgaságának kutatása az európai országokban az elmúlt években felkapott kutatási témává vált. A kutatásokat az a szükségesség hozta magával, hogy az epidémia hosszas lappangási időszak után az ismert súlyos formájában úgyszólván egy időben ütötte fel a fejét.

Külföldi közlemények jelezték, hogy nyugatról kelet felé terjeszkedve, a szomszédos államokban már meghonosodott az új betegség, s alig telt el egy év a hivatalos megállapítások után, jelenléte hazánkban is közismertté vált (Kovács 1953).

A híradást követő évben az országos felvételezések során meggyőződhettünk arról, hogy a sárgaság nálunk nem újkeletű betegség, hanem már több év óta lappangott hazánkban. Ennek eshetőségére rávilágít az a nem egészen szerencsés körülmény is, hogy a betegség legkifejezőbb kórtünetei felületes megtekintéssel ráillenek az aszályos évjáratokból ismert élettani formákra, amelyek az elmúlt évek száraz nyarával érthető módon összefüggtek.

A rendkívüli csapadékszegénység többé-kevésbé Nyugat-Európa országainak időjárására is rányomta bélyegét, így történt, hogy a sárgasággal itt is csak a legutóbbi években foglalkoztak a kérdés fontosságát megillető részletességgel.

A kórfelismerésnek ez az időbeli vontatottsága azt eredményezte, hogy az elmúlt több mint negyed évszázad alatt a cukorrépában olyan vírusos leromlási folyamat indult meg, amely közeli analóg a burgonya leromlásával, csak szerencsére enyhébb lefolyású, mert burgonyánál a magról szaporítás nem szakítja meg a fertőzési láncot, úgy mint a cukorrépánál. A cukorrépa leromlási veszélyét mérsékli az, hogy egymás mellett két termesztési szakasz folyik. Az egyik a magtermesztés, a másik az ipari répa termesztése. Ezek közül az első a magrépák és dugványrépák útján tartja fenn a fertőzés folyamatosságát, ezzel szemben az ipari répák — amelyeket magról vetünk — nem közvetlen fenntartói a fertőzési folyamatnak. Az ipari répa a fertőzés túlnyomó részét a magrépától kapja. A két termesztési vonal időbeli és térbeli elkülönítését bizonyos határokig módunkban van szabályozni, így a fertőzés folytonosságát megszakítani. Ez a tény a védekezési lehetőségekre igen komoly útmutatást ad és a leromlást is gátolja.

A vírusos sárgaság általános elterjedése a cukorrépa mennyiségi és minő-

* Az 1954. év II. 15-én tartott Növényvédelmi Tudományos értekezleten elhangzott előadás.

ségi romlását okozza. A termés mennyiségi kiesése a fertőzés fokától és a fertőződés időpontjától függve 10—60%-ot, a cukorhozam pedig 0,3—3%-ot teszi ki.

Az irodalomban azt olvashatjuk, hogy ez a répabetegség az 1890-es években Észak-Franciaországban jelentkezett (Prillieux és Delacroix, 1898). Adatok vannak arra, hogy Svédországban az első világháború idején tapasztalt répabetegség hasonló eredetűnek tekinthető. Két évtizedes lappangás után Quanjer (1934) Hollandiában kimutatta a betegség vírusjellegét, amely már rendszeresen és járványosan pusztított nemcsak Hollandiában, hanem a környező államokban Belgiumban, Dániában, Északnyugat-Németországban is. A tömeges vonulat a Kölni medencét lepte el. Másfél évtized múlva Hannover irányában északra húzódott, ahol elsősorban a takarmányrépát károsította. A következő években nyugatra terjedt és az alsószász területeken, Közép-Németországban is megjelent. Az északi irányú terjeszkedése egyelőre megtorpant, ami annak tulajdonítható, hogy az északibb területek kevésbé alkalmasak a virusterjesztő levéltetvek gyors szaporodására. Ilyenformán az Északi-Tenger partvidéke megmenekült a nagyobb inváziótól.

A sárgaság a további években dél- és kelet felé tört, mégpedig két vonulatban. 1951-ben alsóbajor- és ausztriai területeken jelentkezett, ugyanakkor azonban már Dél-Franciaország és Svájc területeire is előfordultak betörések, ahol azelőtt még nem volt található. A déli vonulat útját követve az előretörésnek nem vetnek gátat az Alpok kétezres hegyláncai sem. 1951-ben a Pó síkságára lép, majd Stájerországba és Karinthiába. Ezzel elérte közvetlen szomszédságunkat.

A délkeleti vonulat ekkor már hazánk alatt húzódik, 1951-ben Horvátországban, Jugoszláviában, a Bánátban is meg találják (Nicolic, 1951). Tudjuk, hogy egész Bulgária területe fertőzött (Kowacsevski, szóbeli közl.). Bulgáriából átlép Törökországba.

A keleti vonulat keleti ága az alsószász területekről Csehszlovákia felé tart (Kvicala, 1948). Lengyelországban aránylag korán jelentkezett, abban az időben, amikor a betegség kilépett a rajnai térségből. A Szovjetunióból kevés adatunk van. Minthogy azonban a szovjet határtól 3 km-re (Tiszakóród) megállapítottuk a jelenlétét, minden bizonnyal elfogadható, hogy ott is (legalábbis az ukrajnai térségben) megtalálható. Egyedül örményországi elterjedéséről van tudomásunk (Rüzskov, 1946).

Az előbbiekben vázolt déli és keleti haladási ág közé mintegy harapófogóba ékelődik hazánk, ahol 1952. és 1953. években lett ismertté. Az 1952. évben munkaprogrammba vettük a virusos sárgaság hazai elterjedésének részletesebb vizsgálatát, a további évekre pedig célul tűztük ki a vírusbiológia és ökológiai tanulmányokat, amelyek alapján a lehetséges legjobb védekezési eljárás vagy módszer kidolgozható.

Mindenekelőtt tisztába kellett jönni azzal, hogy az országon belül milyen méretű a virusfertőzés, hogy oszlik meg országrészek szerint, milyen virusféleséggel van dolgunk, milyenek a fertőzési körülmények és a fertőzés terjesztői. A felvételező munkák során szükséges volt összegyűjteni azokat a tapasztalatokat, amelyek közvetlen vagy közvetve témát adnak a részletes kísérletek megtervezésére, illetve amelyek a látottak alapján maguk is határozott irányt mutatnak a védekezési eljárások kidolgozásához.

A sárgaság elterjedése és jellemzése

A sárgaság országos elterjedésének összeírását úgy terveztük megoldani, hogy a legintenzívebb termőhelyeket, a cukorgyárak körzeteinek répaterületeit választottuk megfigyelési központokul, minthogy a gyárak aránylag egyenletesen helyezkednek el az ország területén. A százalékolást a termelési időszakban több helyen 2—3-szor megismételtük, így megállapíthattuk a betegség haladásának fokozatosságát, ezenkívül szemmeltarthattuk az egy helyen fekvő mag-, dugvány- és ipari répák egymással összefüggő fertőzési viszonyait, egyszersmind az ugyanilyen értelmű, de egymástól távolabb fekvő táblák egymáshoz viszonyított fertőzési helyzetét is.

A kiszámolást a helyszínen szükség szerint 3—4 ismétléssel mindig 100—100 tövön hajtottuk végre, majd az átlagokat kiértékeltük. Az országos átlagokat a maghozókban június-július hónapok fertőzési viszonyai alapján, a dugványokban és ipari répákban július-augusztus hónapokban értékelt adatok alapján állapítottuk meg. Azért tartottuk helyesnek ezeket az időszakokat, mivel a magrépáknál az adott időre a fertőzés már teljessé válik, a dugvány- és ipari-répáknál pedig a tetűinvázió megszűnte után a fertőzések eredményei zömmel realizálódnak, viszont a későbbi időszakban egyéb zavaró jelenségek bizonytalanná teszik a leolvasást.

Kiértékeléseink befejezése után megállapítottuk, hogy a maghozók 59,3%-a, a dugványrépák 27,8%-a, az ipari répák 30,2%-*a* fertőzött a sárgaság és sárgaságmozaik komplex vírusával. Ezeket az adatokat 94 megfigyelőhely 297 adatgyűjtéséből állítottuk össze.

A szántóföldi jelek alapján a sárgaságot azok a tünetek jellemzik, amelyet a neve is magában foglal. Legjellemzőbb az idősebb levelek sárgulása, amely lehet részleges vagy teljes, a levél hegyén kezdődik és a levéltő felé halad. Jellemző még, hogy csupán az erek és azok közvetlen környéke, továbbá a levélnyél marad zölden (1. ábra). Különleges ismertetőbélyeg még, hogy a levelek elveszítik rugalmasságukat, mereven állnak még a déli legnagyobb napsütésben is, megérintve pergamenpapírhoz hasonló zörgő hangot hallatnak és összemorzsolva pattogva, darabokra töredeznek. A belső szívleveleken nincsenek tünetek. Az irodalomban is általában erre a leírásra illő jellemzést olvashatunk, ezért a kórjelek alapján ezt a formát egyszerűen *közönséges sárgaságnak (Corium betae vagy Beta virus 4)* nevezzük. Ilyen tüneteket találunk a répatáblákon, ha szemléinket végezzük. Előfordul azonban a betegségnek olyan formája is, amelynél az első jelek úgy mutatkoznak, hogy a szívleveleken vagy feltűnőbben a középső levélkörben elhelyezkedő leveleken az erek kivilágosodnak, élesen kirajzolódnak. A levélalaptól kiindulva az érrendszer sárga színnel tűnik szembe, ezáltal az érrendszer hálószerű rajzolata keletkezik (2. ábra). Az érhálós tünet azonban rövidesen eltűnik és a további kórjelek a levélsárgulásban megegyeznek a közönséges sárgaság szimptomáival, azzal a különbséggel, hogy a levélsárgulás kezdetén a sárguló levelek fonákán az érrendszernek megfelelően benyomatos mintázat látható, (ún. „préselt bőr" mintázat) amely azonban a teljes sárgulással szintén eltűnik, akárcsak az érhálósság és helyette apró gombostűfej nagyságú sárgászöld foltocskák tűnnek fel, végül idősebb korban ezek is láthatatlanokká válnak (3. ábra). Ez a forma az ún. *hálózatos sárgaság*. Ma még nem tudjuk biztosan eldönteni, hogy a közön-

1. ábra. A vírustól elsárgult levél csak az erek mentén marad zöld

1. Abb. Das durch Virusansteckung vergilbte Blatt bleibt nur entlang der Adern grün

2. ábra. Érhálós tünet a belső levélen

2. Abb. Adernetzsymptome auf der Innenseite des Blattes

3. ábra. Apró sárguló foltok a belső leveleken előrehaladottabb stádiumban

3. Abb. Kleine gelbe Flecken auf den Innenblättern in vorgeschrittenerem Stadium

4. ábra. Nekrózis forma a vírusos maghozókról

4. Abb. Nekrosenform viruskranker Samenrüben

séges sárgaság és ez a hálós sárgaság egyazon vírusféleség-e, vagy pedig közel álló vírustörzsekről van-e szó.

A nyugati kutatók a közönséges sárgaság vírusáról írnak. Csupán a Német Demokratikus Köztársaságban és tőle keletre eső területeken van tudomásunk a hálós sárgaság előfordulásáról (Klinkowski és Schmelzer 1951).

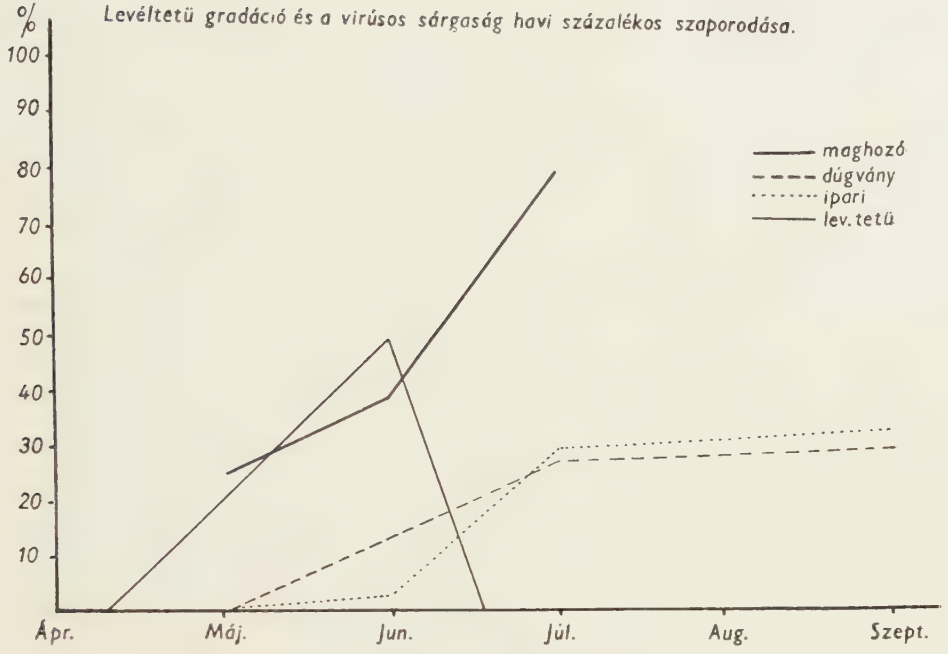
Hazai vizsgálatainkban a fertőzési kísérletek adataira támaszkodva meggyőződtünk arról, hogy még azok a mintaanyagok is, amelyek szántóföldön a közönséges sárgaság jeleit viselték, átoltva növényházi előnevelt egészséges répákra legnagyobbrészt a hálós sárgaság tipikus tüneteivel válaszoltak a fertőzésekre. Így tehát azt a következtetést vontuk le, hogy hazánkban inkább a hálózatos típusú vírusos sárgaság terjedt el (Szirmai 1952).

Az említett két formán kívül még egy harmadik ún. *nekrózisos* formával is találkoztunk [Békéscsaba, Sárvár (4. ábra)]. Ezt a típust, csak a maghozók között találtuk. Jellegzetessége az, hogy a levélzet a mag beérése előtt elhal. Az elhalás a levélerek közti szövetekre terjed ki. Nem bizonyos, hogy ezek a különböző formák önálló vírust képviselnek. Könnyen előfordulhat, hogy a formák kialakulása a vírustartalommal, a fertőzés módjával, idejével és vektorával, valamint az egyes eltérő ökológiai faktorokkal áll összefüggésben. Így használatos a hálós sárgaság feltűnésével kapcsolatban az a magyarázat, hogy kevés virusmennyiség jutott a növénybe, amely csak a levélereket képes kivilágosítani, és csupán szaporodása után terjed el általánosságban a növényben és hozza létre a jellegzetes sárgaságot. A mi nekrózisos formánknál az a feltevésünk, hogy az egy megelőző évi igen korai súlyos fertőzés következménye.

A levéltetvek, sárgaság terjedése és a maghozók helyzetének összefüggései

A vírusos sárgaság európai és hazai villámgyors elterjedésének egyetlen számbavehető problémája van: a levéltetű kérdés. Jól tudjuk, hogy a vírusos sárgaságot a levéltetvek terjesztik. Mintegy 10 faj viszi át a vírust, mégis általában csak kettő jön számításba a zöld *őszibarack levéltetű* és a *fekete bab levéltetű*. Az utóbbi években Európa-szerte tapasztalt téli enyhülés kedvezett a levéltetveknek. Minthogy a levéltetvek mozgékony állatok, saját és még inkább a szelek szárnyán közvetett mozgás útján európai távolságokra aránylag rövid időn belül eljutnak. A periódikus észak-északnyugati széljárás igen gyorsan röpíti messze távolságokra a fertőzött szárnyas fejlődési alakokat. Ilyen körülmények között nem meglepő, hogy Európában és hazánkban is szinte robbanásszerűen tört ki a vírusjárvány.

Felvételeink során tekintettel voltunk a levéltetvek előfordulására és gyakoriságára, valamint gradációjára. Az első levéltetvek április közepén jelentek meg a maghozó répákon. Ezeken kivétel nélkül fekete bab levéltetűt figyeltünk meg. Két hét elteltével a tetvek szaporulata óriási méreteket öltött, úgyhogy május első felében már 90%-os fertőzésekkel is találkoztunk. Ezután tovább emelkedett a tetűgradáció, amely június elején kulminált. Ettől kezdve hirtelen visszahanyatlott és június hó végére összeomlott (grafikon). Ez alatt az idő alatt végbement az ipari és dugványrépák fertőződése is. A tetűszaporulat



5. ábra

5. Abb. Blattlaus—Gradation und monatliche prozentuelle Vermehrung der Virusgelbsucht

megszűnéséig fekete levéltetűvel találkoztunk, csupán elvétve akadt (három helyen) elenyészően csekély számban zöld levéltetű, amelynek járványterjesztés szempontjából nem volt jelentősége. Így tehát kimondhatjuk azt, hogy hazánkban, — ellentétben a távolabbi nyugati államokkal — a fekete levéltetű a virusterjesztő. Ennek a ténynek és megállapításnak fontos járványtani jelentősége van, mert a két levéltetűfaj életmódjában lényeges különbségeket találunk, amelyek védekezési terveinket befolyásolhatják. Amint növényházi kísérleteink is beigazolták a fekete levéltetű a fertőzési ártalom szempontjából kevésbé veszélyes, mint a zöld. A fertőzések után a kórjelek később jelennek meg és a virusbetegség lefolyása is enyhébb jellegű.

A répa virusfertőzés menete és a levéltetvek elszaporodása között határozott összefüggések vannak. Ezek azonban egy vagy két szemle alapján nem értékelhetők ki, mert ilyenkor minden egyes esetben csak az akkori adott helyzetet lehet konstatálni. Megállapíthatjuk pontosan a virusfertőzést, a százalékos tetűfertőzést, de nem tudjuk elég jól, hogy a virusfertőzést, milyen mértékű levéltetűfertőzés előzte meg. Emiatt látszólag nem esik egybe a nagy virusfertőzöttség a nagy tetűinvaziókkal, hanem az előbbi valóságos észlelése, csak az utóbbi után következik. Ennek kiküszöbölésére folyamatos vizsgálatokra kell törekedni.

A maghozóknak az előbbiekben említett általános fertőzöttsége, amely az ország minden cukorgyári területén igen nagy arányokat öltött, részleteiben

tekintve nagy ingadozást mutatott. Ezt részben azzal magyarázzuk, hogy a magrépák már előző évről igen különböző alapfertőzést hoztak magukkal, részben pedig azzal, hogy a levéltetvek megjelenésének ideje és szaporodásuknak ökológiai viszonyai kis távolságokon belül is egészen eltérők voltak. Így egyazon körzetben, de még közel fekvő táblákon is 15—95%-os fertőzéseket találtunk, különösen az első időben, a primer fertőzések idején. Később a szekunder fertőzési időszakban a fertőzési kép már egységesedik a magasabb százalékok felé, mivel a levéltetvek széthurcolták a növények között a betegséget.

A dugványrépák fertőzöttsége 5—60% között ingadozott. Itt is hasonló faktorok játszottak közre. Az ipari répákban is megvolt a lényeges százalékos ingadozás.

Vissza kell térnünk a levéltetű és az általuk közvetített fertőzés kérdésére.

A levéltetvek, amikor a magrépán közeledtek gradációjuk csúcspontjához, túlszaporodásuk levezetésére áttértek a dugvány- és ipari répákra. Ez az időszak igen jól érzékelhető. Amint említettük, június végére a levéltetűszaporulat hirtelen összeomlott. Az ipari répákon június közepéig alig találtunk fertőzést. A lappangási idő letelte után, amely 2—3 hétnek vehető, mindenütt megjelentek a vírusjelek. Könnyen kiszámítható tehát, hogy 1953-ban a fertőzések zöme június elejére esett, arra az időre, amikor a dugványokon legnagyobb volt a tetűszaporulat (grafikon). A levéltetvek az ipari- és dugványrépákon valamivel hosszabb ideig kitartottak, mint a magrépákon, ezután ezekről is letakarodtak.

Az ipari- és dugványrépák távolsága a maghozóktól, mint fertőzési forrástól igen lényegesen esik latba. Nem közömbös az, hogy a fertőzést közvetítő levéltetveknek mekkora utat kell megtenniök az újabb fertőzetlen gazdanövényekig. A külföldi szerzők idevonatkozó adatai nagyon eltérő határértékeket szabnak meg. Angol, belga, csehszlovák, dán, francia, holland, osztrák kutatók véleményei a maghozóktól számított szükséges távolságokról rendkívül eltérők. Az eltávolodást egy km-től több km-ig javasolják. Ernould (1951). 25 km, Hull (1951), Björling (1949) 5—6 km, Hartsuijker (1951) 2,5—3 km, Hansen (1950), Drachovska—Simanova (1952) 1—1,5 km, körüli távolságokról ír. Saját megfigyeléseink során pozitív korrelációt lehetett megállapítani, nemcsak kis távolságokra (0—300 m), hanem nagy távolságokon is [0—10 km és ezen felül (1., 2. táblázat)]. Mindenesetre szembeötlő viszonyt, mint amilyeneket a táblázat adatai feltüntetnek, csak akkor kapunk, ha a fertőzési folyamat az elején tart, egyébként az előrehaladottabb vegetációs időben a másodfertőzések már elhomályosítják az eredeti képet. Kísérleteinkbe sorolt 92 megfigyelőhely közül azokat választottuk ki, amelyek fekvésüknél fogva a megszabott távolsági feltételeknek megfeleltek.

Azt tapasztaltuk, hogy a kisebb távolságokon a hét megfigyelőhelyen még 50 m-es osztásokban is jelentékeny a maghozóktól, mint fertőzési forrástól távolodva a virusfertőzés csökkenése. Ez nemcsak az egyes megfigyelőhelyek részletadataiban jut kifejezésre, hanem az átlagokban is. Meg kell jegyeznünk, hogy az átlagértékek mind a kis, mind a következőkben említett nagy távolságú megfigyelésekben csupán viszonyszámoknak tekintendők és az ugyanolyan távolsági kategóriába tartozó megfigyelőhelyek értékei egymás közt nem értékelhetők, a fertőzési forrás és a fertőzési viszonyok különbözőségei miatt. Ennek ellenére az átlagszámok csökkenő irányzata kifejezésre jut.

1. táblázat

*Maghozók fekvésének befolyása a szomszédos ipari répák fertőzöttségére kis távolságon**

Vizsgálati helyek	Fertőzési %					
	0	50	100	150	200	300
	m					
1. Sárvár	51	47	49	30	32	20
2. Kocsola	100	88	88	79	68	57
3. Farád	76	86	26	—	—	—
4. Rábapordány	—	32	—	22	16	—
5. Csősz	98	74	90	40	36	18
6. Hatvan I.	72	66	44	51	60	50
7. Hatvan II.	98	—	42	—	—	36
Átlag:	82,5	65,5	56,5	44,4	42,4	36,2

2. táblázat

*Maghozók fekvésének befolyása a szomszédos ipari répák fertőzöttségére nagy távolságon**

	0	0,5	1	2	3	5	10>
	km			km			
Fertőzési %	16	13	10	1	8	0,2	1,5
	75	74	20	0,5	19	18	11
	43	3,5	28	3	12	17	12,5
	42	80	11	36	21	11	19
	22	23	13	12	6	13	28
	58	34	20	18	18	—	23
	—	—	—	17	10	—	—
	—	—	—	6	—	—	—
Átlag:	42,7	37,9	17	11,7	13	11,8	15,8

* Az adatok felvételét Milinkó István t. munkatárs végezte.

A nagyobb távú megfigyelésekre 44 megfigyelőhely fertőzési adatait gyűjtöttük össze. Ugyanúgy, mint a rövid távú megfigyeléseknél, itt is (egyes kivételes kiugrásoktól eltekintve) a maghozóktól való távolság növekedésével fokozatos irányzat látszik a fertőzés csökkenésére. Feltűnően szabályos visszaesés tapasztalható az átlagokban, ahol azzal az érdekességgel találkozunk, hogy az 1 és 2 km távolság között hirtelen fertőzéscsökkenés következik és ettől kezdve közel egyformák a fertőzési százalékok (Szaggatott vonal után). Ebből az következik, hogy a fertőzött magrépáktól legalább 1,5 km-re szabad és célszerű telepíteni az ipari- illetve dugványrépákat. Sajnos az így elérhető mintegy 12—16%-os fertőzésnél előnyösebben nem tudjuk visszaszorítani a természetes beröpüléssel járó tetűfertőzéseket még akkor sem, ha az ipari

répákat különleges magaslati fekvésű, a termesztési helyektől távol eső vidékre telepítjük, amint az a következő erről szóló fejezetből kiviláglik.

Vizsgálataink közben több helyen találkoztunk előző évi nyári vetésű maghozóval. Amíg ezek májusban 15%-os fertőzést mutattak, a mellettük fekvő rendes időben vetett maghozóknak 70%-a fertőzött volt (Hatvan). Ugyanez az anyag július hó végén, a nyári vetésben 57%-ot, a rendes vetésű 99%-ot mutatott. Egy másik esetben 52%-os fertőzöttségű nyári vetésű mellett, 100%-os fertőzöttségű rendes vetésű maghozót találtunk (Dunapentele). A nyári vetésű maghozók mintegy 50%-al kedvezőbb fertőzési állapotát abban látjuk, hogy a levéltetvek előző évi gradációja és a dugvány répák fejlődése időbelileg eltolódott egymástól. Egyébként külföldi megfigyelések (Wenzl és Lonsky, 1953) is a nyári vetésű dugványtermesztés kedvező hatása mellett foglalnak állást.

Egy másik említésre érdemes megfigyelés a *magaslati helyen* termesztett dugványrépák fertőzési viszonya. A Hatvani Cukorgyárnak Mátrában 700 m-en, az ágasvári menedékház mellett volt egy darabka erdőirtásos területen vetett dugványrépája. Ezen az erdőktől övezett helyen, azt hihetnénk, hogy fertőzésmentesen lehet növényeket nevelni. Kiderült, hogy a levéltetvek itt is megtelepedtek és a sárgaság fertőzés 14,5% volt. Ez az aránylag elég nagy fertőzési % meggondolásokra késztet bennünket. A helybeliek becslése szerint 12 km-re volt a legközelebbi gazdaság. A magaslati répák fertőződése tehát vagy magátvitel útján történhetett —, ami általában nincsen bebizonyítva —, vagy pedig fertőzött levéltetvektől származhatott, amelyek az erdőövezeten keresztüljutva rákerültek a répákra és ott elszaporodtak. Ez utóbbi a legvalószínűbb lehetőség. A répák mozaik fertőzöttsége hiányzott, jeléül annak, hogy a hosszú úton, amelyet eredő helyükről a fertőzési helyig megtettek, a levéltetvek elvesztették mozaik fertőzöttségüket és fertőző állapotban csak a sárgaság maradt meg bennük. Ez a példa rámutat arra, hogy távolabbi magaslati helyen nyári vetéssel sem lehet vírusmentes dugványt előállítani, viszont jelzi azt is, hogy ilyen körülmények között az országos viszonyokhoz hasonlítva aránylag egészségesebb dugványrépa termeszthető. Sajnos nagyobbszabású bevezetése egyéb akadályokba ütközik.

A védekezés problematikus kérdései

A sárgaság elleni küzdelem azon áll, vagy bukik, hogy a terjesztő levéltetvekkel mennyiben sikerül megbirkózni. A levéltetű kérdés tehát sarkalatos pontja a védekezésnek. A szemlék során láttunk olyan területeket, ahol egyáltalán nem védekeztek a levéltetvek ellen, láttunk olyanokat is, ahol rendszeresen védekeztek. Egyik helyen is, másik helyen is találtunk kevésbé és erősen levéltetves táblákat. Ebből az következik, hogy a permetező vagy porozó védekezés kérdése nem egyszerű feladatokat ró a védekezőre. Aránylag kevés helyen védekeztek és ott is, ahol védekeztek nem kielégítő módon. 100 vizsgált termelő hely közül 25 védekezett levéltetű ellen. Védekezőanyagnak *E 605-t, Ekatox-ot, Nikotin-t és Agritox-ot* használtak, közülük 14 a kevésbé hatásos nikotint és a még kevésbé hatásos Agritox-ot. A legjobb hatást az Ekatox adta.

A védekezési lehetőségekkel kapcsolatban szükségesnek látszik közölni olyan részleteket, amelyek egy más kísérlet tartozékát képezik, de amelyek mégis szorosan kapcsolódnak a jelenleg fejtegetett problémakörhöz, vagyis a levéltetű elleni védekezéshez. Mátraszentlászlón a Kompolti Kísérleti Intézet Fagykísérleti Állomásán kísérletek folytak Ekatox porozószerrel a cukorrépa kultúrák tetűmentesítésére. A telep egyik felén kontrollként K 91-es cukorrépa magot vetettünk, amelyből kísérlet céljára 210 db dugványrépa maradt. Ezt az anyagot október elején vizsgálva 23%-át sárgasággal fertőzöttnek találtuk. A leveleken még a vizsgálat idején is élő fekete levéltetvek telepei voltak. A kísérleti telep ellenkező oldalán az előbbi parcellától mintegy 200 m-re 700 tőből álló ültetvényben a fertőzöttség 17%-os volt. A két parcella között kezelési különbségek voltak, mert amíg az előbbi kezeletlen kontroll maradt, addig az utóbbit a keléstől kezdve október hó 9-ig hetenként Ekatox-szal poroztuk. A levéltetvek június első felében jelentek meg a kontroll parcellán. Eddig az ideig a kezelt parcellát már többször poroztuk Ekatox-al. Eső után ismételt kezelésben részesítettük. Összesen 19-szer poroztunk. A kísérlet azt mutatta, hogy a védekezési eredmény egyáltalán nem volt kielégítő, mivel a kezelt parcella a kontrollhoz viszonyítva csupán 6%-ot javult. A kezelt parcellán élő levéltetűt nem találtunk csupán 2 db elpusztult szárnyas tetűmaradványt. Az aránylag nagy fertőzési százalék nem magyarázható meg más módon, mint azzal az ismert ténnyel, amit a parathion tartalmú szereknél tapasztalunk, hogy a berepülő szárnyas tetvek, nem pusztulnak el rögtön a mérgezett felületen, hanem csak néhány próbaszúrás végrehajtása után. Ez pedig elégséges a vírus átvitelére.

Itt merül fel az a gondolatunk, hogy a levéltetű vektor elleni hatásos védekezésre nem elegendő egy kíváló toxicitást biztosító szer alkalmazása, hanem ezenkívül még egy prevenciós anyagra is szükség van. A problémát kétféle módon lehetne megoldani, vagy villámgyors „hűdés"-hatású szer alkalmazásával, amely kizárná azt, hogy a levéltetű szipókáját használhassa, vagy pedig riasztó hatású illetve riasztó és toxikus hatású kombinált szer együttes alkalmazása útján. Ez utóbbi volna a leghasznosabb, mert egyrészt megakadályozná a levéltetvek letelepedését vagy legalábbis kedvét a szúrástól, másrészt a kontakt hatás után biztosítva lenne a mortalitás is.

Az eddigiekben ismert legjobb inszekticideknél, eltekintve néhány egyedülálló adattól, a külföldi szerzők munkáiból sem ismerünk átlagosan 50%-nál jobb eredményeket a vírusmentesítés szempontjából (Hansen, 1950, Hull és Gates 1953, Bawden 1950). A gyakorlatban azonban már meg kell elégednünk 30%-os eredménnyel is. Ennyi viszont nem mindig éri el a kielégítő védekezés követelményeit.

Kísérleteink és megfigyeléseink közül azokat a főbb szempontokat emeltük és részleteztük ki, amelyek figyelembevételével védekezési kérdéseinket megoldhatnánk. Az elmondottakat összefoglalva a következő megállapításokat sorolhatjuk fel:

1. A vírusos sárgaság az egész ország cukorrépatermő vidékén általánosságban elterjedt.

2. A vírusbetegség helyi elterjedésének százalékadatai még kisebb területegységeken is nagyon ingadozók. Ez összefügg a magrépák múlt évi fertőzött-

ségével, azoknak a többi répafeléségektől való távolságával és a levéltetvek megjelenési idejével és gyakoriságával.

3. Országos átlagban 1953-ban a magrépák 59,3%-a, a dugványok 27,8%-a az ipari répák 30,2%-a fertőzött.

4. Hazai viszonyaink között az érhálós vírusforma alkotja a fertőzések tömeges kórformáit.

5. A sárgaságot nálunk a fekete bablevéltetű terjeszti, amelynek a szaporodási időszaka április közepétől június második feléig tart.

6. Maghozó répatábla mellett és környezetében igen súlyos fertőzéseket találtunk mind a dugvány, mind az ipari répákban. Pozitív összefüggések voltak megállapíthatók, hogy a maghozóktól távolodva az ipari répákban csökken a fertőzési %, amely egy bizonyos távolságon túl állandó szinten maradt. A fertőzéscsökkenés 1 és 2 km közti távolságon tapasztalható. A maghozóktól való távolságot tehát legalább *1,5 km*-re javasoljuk.

7. A maghozóktól közeli távolságokra (1 km-en belül) a látszólag fertőzetlen répatáblán letelepedett levéltetvek fertőzöttsége tesztelési vizsgálattal kimutatható volt.

8. Három fejlődési fokon fertőzött répák a sárgaságtól különbözőképp károsodtak. Leginkább a szikleveles korban fertőződtek, amelyek a nem fertőzöttekhez képest több mint 50%-os súlyveszteséget szenvedtek.

9. A nyári dugványok fertőzöttség szempontjából sokkal előnyösebb helyzetbe kerültek, mint a tavasziak, mert kikerültek a fertőző tetűinvázióból.

10. Magaslati fekvésben, erdőövezte területen termesztett dugványrépák, bár nem mentesültek a vírusos sárgaságtól, vírusfertőzésük közel 50%-al kisebb volt az országos átlagnál.

11. Ritka állományban dugvány- és ipari répa viszonylatban a fertőzés nagyobb volt, mint zárt állományban.

12. A vírusterjesztő levéltetvek ellen parathion készítménnyel (Ekatox) hatásosan, de nem kielégítően lehetett védekezni, mert a keléstől a szedésig alkalmazott 19 kezeléssel el lehetett ugyan érni a tetűmentességet, de nem a vírusmentességet. A gyakori porozás csupán 6%-al redukálta a vírusfertőzést. Kielégítő eredmények elérését olyan szerek alkalmazásában látjuk, amelyek megakadályozzák vagy megnehezítik a tetűszúrást. Ilyenek volnának olyan inszekticidek, amelyek toxicitásuk mellett „sokk" hatást, illetve riasztó hatást fejtenek ki.

Az itt felsorolt megállapítások kapcsán hasznosnak látszik rámutatni néhány olyan alapvető hiányosságra vagy hibára, amelyeket általánosságban vagy alkalmilag tapasztaltunk.

Ilyenek:

1. A dugvány- vagy ipari répákat a maghozók mellé telepítették.

2. Nem védekeztek általánosan a levéltetvek ellen.

3. A tetű elleni védekezés országszerte elkésett. (Nem akkor szükséges védekezni, amikor „érdemes" azt megkezdeni, hanem amikor megállapítják az első berepüléseket.)

4. A dugványrépák tetűvédelmét általánosan elhanyagolták.

5. Az egyelt répamaradványokat a sorok között hagyták, így a tetűfertőzést elősegítették.

6. Több helyen elhúzódott a vetés ideje, így a fertőzésre nagy skála kínálkozott.

7. Az egészségvédelmi rendszabályokat a mérgező hatóanyagú szereknél lebecsülték, így a védőkezőszerek hitelét rontották.

Úgy gondoljuk, hogy eddigi ismereteink is elégségesek lesznek arra, hogy egy bevezethető védekezési rendszer alapjául szolgáljanak, amelynek sürgősségét a gyakorlat feltétlenül alátámasztja.

Irodalom

1. *Bawden, F. C. (1950):* Plants Pathology Departement Rothamsted Exp. Sta. Herpenden Ann. Rep. for 1949. 59—64. RAM XXX. 305.
2. *Hansen, H. P. (1950):* Investigations on Virus-Yellows of Beets in Denmark Transact. Dan. Acad. Techn. Sc. I. 68.
3. *Hull, R.—Gates L. F. (1953):* Experiments on the control of Beet yellows virus in Sugarbeet seed crops by insecticidal sprays — The Annual of Appl. Biol. Vol. XL. 1. 60—78.
4. *Klinkowski, M.—Schmelzer K. (1951):* Das Gelbnetzvirus der Betarübe eine bisher in Deutschland noch nicht beobachtete Viruskrankheit — Nachr. Bl. Dtsch. Pfl. Sch. Dienst, V. 2,21—24.
5. *Kovács A. (1953):* A cukor- és takarmányrépa virusos sárgaságának hazai elterjedése és kártétele, Növénytermelés, II. 251—261.
6. *Kvičala, B. A.:* K otázce virové zloutenky rep — Sbornik CAZ, XXI. *3*, 332—342.
7. *Nikolic, V. (1951):* Zutica Secerne Repeprethodna Saopstenje — Plant Prot. Beograd. №. *8*. 28—32.
8. *Pánjan, M. (1951):* Virozna zutica repe. Biljne proizvodnje (Zagreb) V.
9. *Prillieux, E.—Delacroix G. (1898):* La jaunisse, maladie bacterienne de la betterave — Compt. rend. Acad. Sci Paris, CXXVII. 338—339.
10. *Quanjer, H. M. (1934):* Enkele kenmerken der „vergelings" — ziekte van siuker-en voederbieten ter onterscheiding van de „zwarte houtvaten" — ziekte Tijdschr. plantenziekt. XL. 201—214.
11. *Ryzkov, V. L. (1946):* Fitopatogennyje virusy — Moskva, Leningrad.
12. *Szirmai J. (1953):* A cukorrépa virusos sárgaságának európai terjeszkedése és a vele kapcsolatos hazai tapasztalatok — A Növénytermelés, II. 193—196.
13. *Wenzl H.—Lonsky, H. (1953):* Die räumliche Auswirkung von Infektionszentren der Vergilbungskrankheit der Rübe — Pflsch. Ber. X. 7—8, 97—111.

НАБЛЮДЕНИЯ ПО РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ВИРУСНОЙ ЖЕЛТУХИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ВЕНГРИИ И О МЕРАХ БОРЬБЫ С НЕЙ

Сирмаи Я.

Резюме

Вирусная желтуха сахарной свеклы — продвигаясь с западной части Европы к востоку — в 1952 г. дошла до Венгрии, где по данным 1953 г. она заражала 59,3% семенников. 27,8% высадков и 30,2% растений свеклы на производственных посевах. Перечисленные данные получены с 94 мест, из 297 сборов.

Желтуха характеризуется симптомами, описанными уже и в западной Европе (рис. 1). Из форм появления болезни наиболее распространенным типом является сетчатая желтуха, описанная в Австрии (рис. 2). Встречался также и некрозный тип (рис. 4).

Вирус — возбудитель желтухи распространяется свекловичной тлей *(Doralis fabae)*. Персиковая тля *(Myzus persicae)* лишь изредка распространяет его. Промежуточными распространителями болезни являются семенники сахарной свеклы, нападаемые большими массами тлей, которые переносили заразу с зараженных семеников.

Тли появились в середине апреля. Градация достигла своего максимума в начале июня, потом она резко снизилась и к концу июня совершенно исчезла. Между ходом заражения свеклы вирусом желтухи и размножением тлей можно было установить явную положительную корреляцию (см. график).

Зараженность высадков и производственных посевов сахарной свеклы к началу процесса заражения снизилась по мере роста расстояния от семенников. Это выражалось как на маленьких ,так и на больших расстояниях (табл. 1 и 2). На небольшом расстоянии — по данным 7 наблюдательных пунктов — от 0 до 300 м средняя зараженность вирусами снизилась с 82,5% до 36,2%. На большом же расстоянии — на основе средних данных по 44 наблюдательным пунктам — от 0 до 10 км зараженность снизилась с 42,7% до 15,8%. На расстоянии около 1 км наблюдалось резкое снижение. Поэтому автор рекомендует размещать посевы высадков и производственные посевы сахарной свеклы на расстоянии 1,5 км от семенников.

Зараженность семенников летнего посева вирусами оказалась на 50% ниже по сравнению с семенниками, посеянными весною предыдущего года.

На высокой (700 м) площади, окруженной лесами, зараженность высадков сахарной свеклы вирусом желтухи была примерно на 50% ниже по сравнению со средней по всей стране (14,5% вместо 27,8%).

Борьба с вирусом при помощи порошковидного препарата Экатокс не была достаточной для устранения заражения. Производственные посевы сахарной свеклы были 19 раз опылены, начиная со всходов до уборки. Несмотря на это, зараженность вирусом желтухи была всего на 6% ниже по сравнению с необработанным контролем. На вид тли отсутствовали, но местами встречались остатки крылатых тлей. По мнению автора борьба с этим заболеванием может быть успешной при применении токсических веществ, оказывающих шокообразное влияние, или же при совместном применении отпугивающих и токсических веществ.

ERFAHRUNGEN ÜBER DIE VERBREITUNG UND DIE BEKÄMPFUNGSMÖGLICHKEITEN DER VIRUSGELBSUCHT DER ZUCKERRÜBE

Von Dr. J. Szirmai

Zusammenfassung

In ihrem Vordringen von Westeuropa in östlicher Richtung erreichte die Virusgelbsucht Ungarn im Jahre 1952, wo sie nach Angaben aus dem Jahre 1953 59,3% der Samenrüben, 27,8% der Stecklinge und 30,2% der Industrierüben infizierte. Dieses Bild ergab sich aus 297 Angaben von 94 Beobachtungsstellen.

Die Gelbsucht wird durch die in Westeuropa bereits beschriebenen Symptome gekennzeichnet. (Abbildung 1.) Unter ihren Erscheinungsformen ist die in Öster-

reich beschriebene Netzgelbsucht am meisten verbreitet (Abbildung 2.). Es trat jedoch stellenweise auch der Nekrosetyp in Erscheinung. (Abbildung 4.)

Der Gelbsuchtvirus wurde durch den Rübenblattlaus *(Doralis fabae)* verbreitet, grüne Pfirsichblattlaus *(Myzus persiica)* ist dabei nur ausnahmsweise beobachtet worden. Die Vermittler sind die Samenrüben, die in grossen Mengen von Blattläusen befallen werden, welche dann die Virusinfektion von den infizierten Samenrüben weiterschleppten.

Die Blattläuse erschienen Mitte April. Die Gradation erreichte Anfang Juni ihren Höhepunkt, viel dann plötzlich zurück und brach Ende Juni ab. Zwischen Infizierungsvorgang des Gelbsuchtvirus und der Vermehrung der Blattläuse war ein bestimmter positiver Zusammenhang festzustellen (Siehe Diagramm).

Der Befall der Stecklinge und der Industrierüben liess in zunemender Entfernung von den Samenrüben zu Beginn des Infizierungsprozesses nach. Das konnte sowohl bei geringeren, als bei grösseren Entfernungen beobachtet werden (Tabelle 1. und 2.). Bei kleineren Entfernungen nahm die Virusinfektion nach den Angaben von sieben Beobachtungsstellen bei 0 bis 300 Meter von durchschnittlich 82,5 auf 36,2% ab. Bei grösseren Entfernungen verminderte sich der Ansteckungsvorgang bei 0 bis 10 km laut Angaben von 44 Beobachtungsstellen von 42,7% auf 15,8%. Nach etwa 1 km Entfernung zeigte sich ein plötzlicher Abfall. Deshalb scheint es angezeigt, Stecklinge und Industrierüben in einer Entfernung von 1,5 km von den Samenrüben anzubauen.

Die Virusinfektion der im Sommer gesäten Samenrüben war im Vergleich zu den im Frühling des Vorjahres gesäten um 50% geringer.

Der Befall der auf Anhöhen (700 Meter) in waldumgebenen geschlossenen Feldern gezogenen Stecklinge fiel im Verhältnis zum Landesdurchschnitt um 50% (sie betrug anstatt 27,8% bloss 14,5%).

Die Bekämpfung mit Ekatox erwies sich als ungenügend und es konnte der Virusinfektion dadurch nicht Einhalt geboten werden. Vom Auflauf bis zur Ernte bestäubten wir die Industrierüben neunzehnmal mit Ekatox, doch verringerte sich der Gelbsuchtvirus gegenüber der unbehandelten Kontrollparzelle bloss um 6%. Dem Anschein nach blieben die Blattläuse aus, dennoch fanden wir ab und zu Flügelreste der Läuse. Unserer Ansicht nach könnte das Problem der erfolgreichen Bekämpfung mittels auf Schockwirkung eingestellter toxischer Mittel oder zugleich abschreckend und toxisch wirkender Mittel gelöst werden.

ÚJABB VIZSGÁLATOK AZ ERDŐTÍPUSOK TALAJLAKÓ NAGYGOMBÁINAK TÁRSULÁSI VISZONYAIRÓL

I. rész

UBRIZSY GÁBOR
Kossuth-díjas, a biológiai tudományok doktora

1. Bevezetés

Az utóbbi években, mióta a talajlakó nagygombák ökológiai viszonyaira vonatkozóan elmélyültek ismereteink, illetve azon szoros táplálkozásélettani kapcsolatot illetően, amely a gombák és termőhelyek phanerogam vegetációja között fennáll, fokozódott az érdeklődés a talajlakó nagygombáknak az egyes virágos növények alkotta növénytársulásokban betöltött cönológiai szerepe iránt. Haas (1932) úttörő munkája még csupán az egyes jellemzőbb gombafajoknak (összesen 225 faj) Württemberg környéki főbb erdőformációkhoz való kötöttségét, illetve azt a kapcsolatot kutatta, amely egyes gombafajok és a geológiailag eltérő származású erdőtalajok között mutatkozik. Az általa vizsgált gombafajok 40—70%-a az erdei fákkal szoros együttélésben jelentkező szimbiotikus (mycorrhizás) fajnak bizonyult. Haas azonban még nem figyelt fel az erdei biotopok gombaállományainak sajátos és egyes években szabályosan ismétlődő vegetációs ritmusára, azaz aszpektusviszonyaira.

Höfler (1938) és iskolája (Friedrich 1936—40, Leischner—Siska 1939 stb.) egy adott termőhely gombavegetációját elsősorban cönológiai szempontokból tanulmányozza és elemzi. Az általuk kezdeményezett módszerek több-kevesebb változtatással általában ma is használatosak. Leischner—Siska Salzburg környéki *Fagetum praealpinum* klimaxtársulásban és *Piceetum* állományokban 13, egyenként 100 m²-es állandó mérőnégyzetben (dauerquadrat) 1937 augusztus és szeptember hónapjaiban, (vagyis az ún. maximális gombaaszpektus idején) vizsgálta a talajlakó nagygombák megjelenésének cönológiai körülményeit. S bár már Braun—Blanquet (1928) megjegyzi, hogy a gombák rendszerint igen nagy hűséget (F: 4—5) mutatnak, és a phanerogam vegetáció jellemzésére jól felhasználhatók, mégis Leischner—Siska az egy társulást meghatározó és jellemző szintetikus értékek közül csupán a konstancia-viszonyokat figyelte. Az általa vizsgált erdőtársulás állandó, tehát konstans fajai (V. értékkel), amelyeket egyben jellemzőknek is vett, a következők voltak: *Collybia radicata, Lactarius piperatus, Lycoperdon gemmatum, Mycena pura, Clavaria pistillaris, Craterellus cornucopioides, Limacium eburneum* és *Russula fellea* (előbbiek 91, az utóbbiak az asszociáció-individuumok 82%-ában), továbbá *Amanita vaginata* és *Lactarius blennius*. Mivel a vizsgálatok stabil mérőnégyzeteken történtek (s történnek általában mindenütt a gombákkal kapcsolatban), ezért helyesebb a lokális állandóságot (frekvencia) értékelni és alkalmazni. A frekvencia-adatok nemcsak a gomba termőhelyét jelentő növénytársuláshoz való kötöttséget, illetve abban való törvényszerű előfordulást, hanem az egyes gombaaszpektusokhoz való kötöttséget is kifejezik. Ilyen

értelemben beszélhetünk a karakterfajoktól független, az egyes gombaaszpektusokhoz kötött, azokban közömbös vagy azokat kerülő gombafajokról.

Már Höfler felveti, hogy a talajlakó nagygombák heterotrofikus táplálkozásuk miatt szorosan rá vannak utalva a virágos növények korhadékára és a mycorrhizás fajok esetében — magukra a virágos növényekre — elsősorban a fákra is. Rendszeres és törvényszerű megjelenésük, kisebb-nagyobb tömegekben való társulásuk határozott összefüggésben áll az időjáráson kívül a környező virágos vegetáció összetételével, organizációjával és jellegével. Valóban indokolatlan lenne különálló és a virágos vegetációtól teljesen független gombatársulásokról beszélni, mert pl. az egyes erdőállományok és asszociációk szervezettsége, fafajainak összetétele, az erdők kialakultsága és zártsága, synökológiai állapota stb. lényegesen meghatározza a bennük tenyésző gombavegetációt. S mint az eddigi, több helyen lefolytatott és széles körű kutatások mutatják, a gombavegetáció az erdőn belül határozott és időbeli korrelációként megjelenő aszpektusokban csoportosul, illetve a fákon élő epixyl aeromycophytonok, a moha- és gyepszintben kialakuló talajlakó nagygombákkal (geo- és hypogeomycophytonok) együtt synusiumokat képezhetnek (Ubrizsy 1951).

A gombaaszpektusokra vonatkozó tanulmányok közül kiemelkedik Friedrich (1940) munkája, aki különbséget tesz az egyes évszakokban rendszeresen megjelenő (vagyis magas fruktifikációs képességű gombafajokból álló) és hosszú évek átlagában törvényszerűen ismétlődő gombatársulások, mint „stabil" (állandó) aszpektusok, illetve, a csak szórványos, egyes években fellépő, bizonytalan összetételű „individuális" vagy „izolált" aszpektusok között. A stabil aszpektusok közül a legfejlettebb, fajokban leggazdagabb és a gombák termőtest-képzését, valamint tenyészetét determináló R-tényező kulminációja idején kialakuló aszpektust „maximális" aszpektusnak tekinti. Magam (1943, 1948) mind a Nyírségen, mind a Tiszántúlon végzett mycocönológiai vizsgálataimban messzemenően kimutattam a gombaaszpektusok jelentőségét, s megrajzoltam az egyes erdőállományok, illetve növénytársulások aszpektus-ritmusát (dinamikáját). A hazai irodalomban a gombák aszpektusképzésével Kárpáti (1953, 1954) is foglalkozik, aki tévesen a nagygombák termőtestképzésének egyes fejlődési szakaszait aszpektusoknak, illetve aszpektus-fázisoknak tekinti, holott aszpektuson különböző gombafajokból álló szezonális gombatársulásokat értünk. Fenológiai tekintetben a gombatermőtest fejlődése olyan gyors folyamat, hogy annak egyes szakaszait megkülönböztetni nem lehet és nem is szükséges. A szovjet irodalomban Vaszilkov (1938) hangsulyozza (az erdei és réti növénytársulások felvételezésénél és jellemzésénél) az előforduló nagygombák fontosságát és termőhelymegjelölő szerepét. Az egyes biotópok jellemzésére felhasználja a kialakuló gombaaszpektusokat, — Bässler (1944) a Pfalz tartományi *Castanea sativa*-erdőkben a gombák egész évi vegetációs periódusait figyelemmel kísérte, s elemzéseiben valamennyi cönológiai adatot kiértékelte. Tizenhat vizsgálati helyen 275 gombafajt gyűjtött, amelyből 219 határozott kapcsolatban állt a gesztenyével (182 talajon, 29 fán és 9 részben talajon, ill. fán nőtt). Augusztus első harmadában 343 gombaegyeddel maximális értéket kapott, míg a második kulminációspont október utolsó harmadában volt, 249 egyedszámmal. Munkáját alaposssága mellett az ökológiai tényezőknek beható vizsgálata jellemzi. Kár, hogy a talajnedvesség és talajhőmérséklet korrelatív összefüggését kifejező R-faktort

nem ismerte és így nem kereste a gombaaszpektusok tömegviszonyai és az R-tényező kapcsolatát.

Pirk (1948) a *Querceto-Carpinetum* több szubasszociációjában és erdőtípusában pontosan megelemzett 100 m²-es dauerquadrátokon bebizonyítja, hogy a talajlakó nagygombák nemcsak synökológiai szerepet visznek a korhadéklebontás és humuszképzés folyamatán keresztül az egyes erdőállományokban, hanem tömegviszonyaiknál fogva physiognomiailag is jelentősek. Felvételeiben a virágos növényfajok számaránya a gombákhoz képest 2 : 3-hoz volt (86 virágos növény, 135 gombafaj), s így a mikoflóra illetve a gombavegetáció megjelenésével is fontos cönológiai szerepet játszik az erdőtársulásokban.

Az angliai Oxford egyetemen Wilkins és tanítványai 1937—1946 között 5 tanulmányban közölték bükk-, tölgy- és fenyőerdőkben, valamint a velük szomszédos réteken és legelőkön végzett mikocönológiai tanulmányaik igen értékes eredményeit. Elsősorban a nagygombák „előfordulási gyakoriságát" állapították meg. Igen érdekes, hogy csupán egyetlen gombafaj, a *Camarophyllus virgineus* fordult elő mind a 20 vizsgálati területen. Wilkins és Harris (1946) bükk- és fenyőerdőkben végezvén vizsgálataikat, diagramokat készítettek a termőtestek száma, a csapadék, a hőmérséklet, valamint a talaj víztartalma közötti összefüggés ábrázolására. Ezek a diagramok azt mutatják, hogy a maximális terméshozás a fenyőerdőben mintegy két hetet, a bükkerdőben mintegy 3 hetet késett a maximális hőmérsékleti időpontokhoz képest. Egyébként a bükkösben 36, a fenyvesben 24 fajt tanulmányoztak. Grainger (1946) a talaj pH-jának, víz- és szervesanyag-tartalmának befolyását kutatta az egyes gombaállományokban fellépő fenológiai és szukcessziós változások tekintetében. A terméshozás periodikusságát azzal magyarázza, hogy a termőtestképzéshez szükséges hőmérsékleti, nedvesség- és könnyen felvehető nitrogén-mennyiségek egyidejűleg csak bizonyos évszakokban és alkalmakkor fordulnak elő. Lange (1947) a dániai *Sphagnum*-lápterületeken végzett kutatásai során megállapítja, hogy a nagygombák maximális fejlődése októberben jelentkezik, míg egy másodlagos fejlődési csúcspont tapasztalható júniusban vagy júliusban. Az általa használt dauerquadratok (1 m²) igen kicsinynek bizonyultak.

Moser (1949) Innsbruck közelében erdőtüzek következtében elpusztult fenyőerdőterületeken az egymást követő és mintegy szukcessziós-sorba rendezendő gombaállományokon igen értékes cönológiai elemzéseket hajtott végre. Az első 4 hónap alatt a felégetett területen *Peziza*-állomány alakul ki, ezt *Funaria*, majd egy *Bryum*-fajokból álló mohaszakasz követi, amelyeknek igen jellegzetes gombakísérőik vannak. Ezeket a gombafajokat „antracobionták" (csak égett anyagból élnek), „antracofilek", „antracoxenek" és végül „antracofobok" csoportjaira osztja fel. A „pyrophil" gombák (a frissen égett steril talajon talált gombák), valamint az antracobionták a *Peziza*-szakaszra jellemzők. Warcup (1951) megállapította, hogy a talaj szerkezete és pH-ja lényeges befolyással van a gombafajok számára és a telepek nagyságára. Összefüggést állapít meg a mm-ben mért csapadék, a 2,5 cm talajmélységben mért talajnedvesség-tartalom és a gombák reprodukciós időszaka között. Úgy találta, hogy a tanulmányozott nagygombák micéliumzónájában a mikroszkópos penészgombák fajainak és egyedeinek száma nagy-

mértékben lecsökkent. Parker-Rhodes (1951) rendkívül érdekes módszereket ismertet a nagygombák állandósági viszonyainak tanulmányozására vonatkozóan. A vizsgálatok nemcsak a termőtestekre, hanem a micéliumokra is tekintettel vannak. A szerző a micéliumok helyzetét a termőtestek alapján határozza meg. Aut- és synökológiai szempontból értékes új fogalmai a következők: 1. Locus: a substratumnak egy akkora területe, amely elég nagy ahhoz, hogy fenntartson egy terméshozó diploid-micéliumot, de amely már kicsi ahhoz, hogy egyidejűleg két ilyen micélium hozzon termést rajta. 2. Enumaratív állomány, mindazokból a locusokból áll, amelyek a faj számára hozzáférhetőek, számuk pedig meghatározza az enumaratív életközösség méreteit. A dominans faj megjelölés helyett prevalens és subvalens fajokat használ, továbbá megkülönbözteti a „preposit" fajokat, amelyek egy-egy évszakban csak egy felvételben fordulnak elő, és „apposit" fajokat, amelyek egynél több felvételben jelentkeznek (frekvencia-probléma!).

A korszerű gomba-ökológiai és cönológiai vizsgálatok összefoglaló értékelését Cooke (1948, 1953) két tanulmányában adja közre, amelyek jó áttekintést szolgáltatnak a különböző országokban folyó hasonló jellegű kutatásokról. Második közleményében röviden (p. 217) 1948-ban előzetes közleményként megjelent dolgozatomat is ismerteti s azzal kapcsolatban megállapítja, hogy a talaj nedvességtartalmát kifejező értékek megállapítása nem preciz. Utalnom kell arra, hogy Friedrich (1940) kitűnő ökológiai munkájában (p. 8.) ugyancsak a nedves talaj százalékában fejezte ki ezt az értéket és az enyémekéhez meglehetősen hasonló eredményeket kapott. Bässler (1944) ugyancsak a nedves talaj százalékában állapította meg a talajnedvességet. Hasonló utat követtek Willkins és Patrick (1940) egyik dolgozatukban. Mint más helyen Cooke is helyesen jegyzi meg (p. 215), Európában a legtöbb szerző a nedves talaj százalékában adja meg a talaj nedvességtartalmát, s mint ismeretes, ez a módszer egyszerűsége miatt általánosan elterjedt a középeurópai talajtani vizsgálatoknál! A szerző nyilván dolgozatom rövid idegen nyelvű kivonatának félreértése folytán úgy gondolja, hogy én a Fehér-féle R-faktort azonosnak veszem a talajnedvességgel, holott mint erre a dolgozatban közölt részletes diagramok és Fehér Dániel: „Talajmikrobiológia" (1954) című munkájának számos hivatkozása is, amelyekben kutatásaim eredményeit kiemeli, rámutatnak, én teljesen az eredeti értelmezésben használom az R-faktort!

Sajátos termőhelyek gombaelőfordulásait csak újabban tanulmányozták. Így Favre (1948) és Kotlaba (1953) lápterületek és tőzegmocsarak növénytársulásainak gombavegetációját elemezték. Míg Favre a kérdés főként ökológiai vonatkozásait dolgozta fel, addig Kotlaba rendkívül alapos és részletes dolgozatában a sphagnicol és turficol gombák ökológiai igényeinek jellemzésén túl, két éven át (1950—51) 9 növénytársulásban öt, ill. hat állandó mérőnégyzeten, — amely minimiarealnak tekinthető, — kísérte állandó figyelemmel a gombák vegetációjának menetét. Ilyen extrém viszonyok között 217 gombafajt gyűjtött (2078 darabszámban), s pontosan megadta az egyes asszociációk konstans-dominans, illetve jellegzetes gombafajait. Az egyes gombafajok előfordulása és a biotóp ökológiai adottságai közötti összefüggést is kimutatta. Jelentős az a megállapítása, hogy a sajátos pH-viszonyokkal rendelkező lápterületeken, illetve tőzegtalajokon a környezet fiziko-kémiai tulajdonságai döntőbbek, mint a gombák szimbiotikus kapcsolatai. Néhány

mycotroph gomba ugyanis, a fa elpusztulása után az elbomló korhadékból is hosszú ideig megélhet (Schaefer 1944.).

Höfler (1938) Bécs környéki *Fagetum silvaticae quercetosum (Carex pilosa*-típus), illetve *Fagetum abietosum* erdőtársulások maximális gombaaszpektusait kutatta az őszi (okt.-nov.) hónapokban. Friedrich (1940) ugyanott *Fagetum quercetosum, Fagetum abietosum, Pinetum nigrae, Querceto-Carpinetum* asszociációkat elemez az erdőtalajok makroszkópikus gombavegetációja szempontjából. A bükkös zónában a nyári aszpektust az uralkodó gombákról *Russula*-aszpektusnak, a késői nyárit *Lactarius vellereus*-aszpektusnak, az autumnalist *Mycena*-aszpektusnak, végül a hivernalist *Mycena stannea-Coprinus picaceus*-aszpektusnak nevezte el. A fenyveserdőkben hasonlóképp megtalált egy nyári *Russula*- és egy őszi (maximális) *Mycena*-aszpektust. Az ültetett *Pinetum nigrae*-ben jellemző volt az *Amanita muscaria*-aszpektus, egyébként ennek gombavegetációját nem tartja egységesnek. A *Querceto-Carpinetum*-ban praeestivalisan megjelenő júniusi aszpektust 1934-ben maximálaszpektusnak találta s általában fajokban gazdagabbnak látja ezt az erdőtársulást, mint a bükkösöket. Az aszpektus-ritmusra való utalással a gombacönológiai kutatások terén a szerző úttörő munkát végzett.

Pirk (1952) újabb munkájában az epixyl gombavegetáció vizsgálatával foglalkozik. E téren a Nyírség gombavegetációjáról írt disszertációm (1941) az irodalomban elsőnek mutatott rá a fatönkökön, élőfák törzsén stb. kialakuló és gyakran évelő termőtesteket fejlesztő epixyl gombatársulások cönológiai viszonyaira és előfordulásuk mikéntjére. Mivel megjelenésük törvényszerűségekhez igazodik, olykor hosszú időn át is tartós, ezért egy szintben kialakuló társulásként (synusiumként) foghatók fel. Így pl. tölgyesekben gyakori a Nyírség területén a *Hymenochaete ferruginea-Trametes versicolor* synusium. Az epixyl moha és zuzmótársulások mintájára mikroasszociációnak tekintettem korábban az epiphyton, illetve xylophag fajokból álló gombaegyütteseket, s ezeket *Polystictetum versicoloris*, illetve *Schizophylletum communis* asszociáció alatt írtam le, a *Schizophyllion communis* asszociáció-csoporton belül. Akkori felfogásom erős kritikában részesült, mint túlzottat magam is korrigáltam, s helyette a synusium-felfogáshoz közeledtem. Pirk dolgozata azonban úttörő kezdeményezésemnek — bár utólagosan — elismerését jelenti, s egyben továbbfejlesztését is. Ő a botoló füzek epixyl gombaállományait vizsgálva leírja a *Fometum igniarii* asszociációt, melyet az *Armillarietea mellеae* Tx. et Pirk. asszociáció-sorozatban helyez el. Utal továbbá egy másik asszociáció, a *Xylarietum hypoxylonis* Tx. et Pirk. előfordulására is. Bárha felfogása vitatható, mégis érdeme, hogy az epixyl gombavegetáció módszeres feldolgozását több, mint tízéves szünet után ismét megkezdte. Braun—Blanquet „Pflanzensoziologie" (1951) c. művében megemlíti, hogy fűzfák korhadékáról Pirk és Tüxen leírták a részben epiphyton gombatársulásnak tekinthető *Coprinus ephemeroides* asszociációt!

2. *Módszer és probléma-felvetés*

A gombatársulások vizsgálatánál és statisztikai elemzésénél analitikus és szintetikus jellemvonások kimutatására az alkalmazott módszerek hasonlók a virágos növények alkotta növénytársulások statisztikai-ökológiai (kvalitatív

és kvantitatív vonatkozású) felvételezésénél használt methodikához, azzal a különbséggel, hogy a gombaaszpektust a környező virágos vegetációban felvételezzük és elemezzük. E munkamódszer és felfogás alapjait Höfler vetette meg, aki az A—D értékek mellett, a szociabilitást, a termőtestek darabszámát, illetve darabszámának és súlyának szorzatából alkotott értékeket is alkalmazta. Leischner—Siska a konstancia-fogalmát vezette be a mycocönológiába, míg magam az A—D, S és Fr. értékek mellett a szubsztrátumot is megjelöltem és utaltam a synusiumok felismerésének jelentőségére is. Kezdetben a darabszám és súlyérték szorzatából számított geometriai középértéket is használtam ($\sqrt{n.g} = n^{1/2} . g^{1/2}$), de mint Kotlaba is megjegyzi, ez túlságosan nehézkes és nem minden esetben keresztülvihető eljárás, s ezért újabban a szerzők csupán a darabszám-értéket tüntetik fel. Mivel a gombák előfordulására általában a superdisperzió (igen szórványos megjelenés) és csak ritkábban a normális disperzió jellemző, ezért a termőtestek egyedszáma a biotópban valósággal jelenlévő (voltaképp micéliumával a talajfitocönózisban elhelyezkedő) gombák tömegviszonyait nem fejezi ki.

Nem lévén alkalmas módszerünk arra, hogy a talajban élő vegetatív miceliumállományt értékeljük, kénytelenek vagyunk a talaj felületén (a moha- és gyepszintben) csoportosuló termőtestek számarányából a ténylegesen előforduló miceliumtömegekre is következtetni. A termőtestek egyedszáma még tömeges megjelenés esetén is physiognomiailag jelentéktelen, mert legfeljebb a nyárvégi-őszi maximális aszpektus idején megjelenő gombatársulásokat lehetne ilyen vonatkozásban is kiemelni. Ezért az A—D értékek igen alacsonyak (+, + —1,1), s a talajlakó gombák kvantitatív viszonyait alig jellemzik. Az S. értékek a gombák faji tulajdonságaiból, illetve előfordulásaik sajátos körülményeiből adódnak. Annál értékesebbek azonban az egyes aszpektusok egyöntetűségét és homogenitását illetőleg a lokális frekvencia adatok, amelyek a konstanciával együtt kifejezésre juttatják a biotóp ökológiai viszonyainak termőhelyi azonosságát (így azonos viszonyok, illetve életfeltételek között egy-két faj abszolút dominanssá válhat!). A gombaaszpektusokat a legtöbb szerző a konstans-dominans fajokkal jellemzi. Vigyáznunk kell azonban arra, hogy míg a gombaaszpektus szempontjából a konstans-dominans fajok a legfigyelemreméltóbbak, a termőhely (pl. erdőtípus, asszociáció stb.) jellemzésére inkább a karakterfajok, illetve az ún. jellemző fajkombináció (konstans-karakter fajok) használhatók. Amíg az előbbiek a gombatársulás építő és fenntartó elemei, addig a karakterfajok a gombatársulás ökológiai jellegét fejezik ki. Ha csupán a konstans-dominans fajok alapján írnánk le az aszpektusokat, hamarosan rájönnénk, hogy egymástól ökológiailag illetve cönológiailag igen távol álló erdőtípusokban egészen hasonló gombavegetáció tenyészik. Holott a valóságban ez csak látszólagos, mert a gombaaszpektust kvalitatíve a karakterfajok alapján kell értékelni.

Köztudomású, hogy a gombatermőtestek megjelenése szezonális, rendkívüli átmeneti jelenség, amelyet az időjárási tényezők nagyban befolyásolnak. Megbízható eredményeket tehát csak tartósan ugyanazon a helyen végzett vizsgálatokkal nyerhetünk. E célra a termőhely ökológiai jellegének megfelelően kijelölt stabil ún. dauerquadratokat használjuk. Kotlaba 8—10 naponként kívánja leolvasni a mérőnégyzeteket, mások csak a jellemző szezonokban tartják fontosnak a vizsgálatokat. Szarvason három éven át, megsza-

kítás nélkül végzett megfigyeléseim szerint, a magyarországi, gombatenyészetre kevésbé alkalmas klímaviszonyok között a túl gyakori leolvasások feleslegeseknek bizonyultak, mert sokszor heteken át egyetlen termőtesttel sem találkoztunk (pl. 1947-ben, nyáron át Szarvason, 1954 őszén a Mátrában, 1950 és 1954 őszén a budai hegyekben stb.). Felvetődik az állandó mérőnégyzetekkel kapcsolatban a minimiareal kérdése is. Míg Höfler 200 m^2-es quadrátokat is használt, Leischner—Siska rátért a 100 m^2-es négyzetekre, noha kutatási területén ez kicsinynek bizonyult, mert az észlelt 1821 darabszámból 64,6%-nyi gomba a mérőnégyzeteken kívül tenyészett. Mégis a későbbi és másutt kezdeményezett megfigyelések azt mutatják, hogy a 100 m^2 a vizsgálatok céljaira általában kielégítő és egy-egy gombaaszpektus konstans-dominans fajait megfelelő időjárási és lokál-klimatikus adottságok mellett egyesíti magában. Magam a Nyírségen eleinte 625, majd 100 m^2-es négyzetekkel dolgoztam, míg a Tiszántúl erdeiben 25 illetve 100 m^2-es quadrátok megfelelőek voltak. Bohus (1952, 1954), aki két figyelemre méltó tanulmányban tárta fel a Hársbokorhegy változatos és gazdag gombavegetációját, ugyancsak 100 m^2-es minimiarealon dolgozott. A minimiareal kérdéséhez még hozzáfűzhető, hogy száraz, fruktifikációra kedvezőtlen időszakban a 100 m^2 kicsinynek mutatkozik, mert a konstans fajok is csak elszórtan, egymástól távol jelentkeznek. Bőséges termőtestképzés esetében gyakorta megelégszünk a 25 m^2-es felvétellel is (pl. a szarvasi felvételeim nagy része ilyen!).

A Tiszántúlon, Szarvas környéki kutatási területeim részben a Körösök alluviumán elterülő fűzligetek *(Salicetum albae-fragilis)*, illetve erősen kevert összetételű, anthropogén hatások alatt álló, s emiatt kultúrerdőnek minősíthető tölgyesek *(Quercetum mixtum*, eredetileg: *Querceto—Fraxineto—Ulmetum)* és a Pepikertnek hívott botanikai rezervátum pleisztocén teraszán levő tölgyes ligeterdő *(Quercetum roboris convallariosum)* mesterséges betelepítéssel létesített kevert parkerdő jellegű területe, (gazdag fenyves, gyertyán-bükk ligetekkel) voltak. Noha kultúrerdőkről volt szó, ahol igen intenzíven érvényesültek anthropo-zoogén hatások, mégis a vizsgálatok során kiderült, hogy a gombavegetáció szinte megőrizte természetes és zavartalan összetételét és jól jellemezte az egyes növénytársulásokat. Az itt folytatott megfigyelések, — párhuzamban a nyírségiekkel — arra mutattak, hogy a maximális aszpektustól, illetve a kedvező évjáratoktól eltekintve a jelentkező gombaaszpektusok összetételét kevés ephemer humuszspecialista fajon kívül, elsősorban a mycorrhizás fajok adták. Már korábbi dolgozatomban (1948) rámutattam erre a jelenségre: „A hygrophil és emiatt rendszerint nálunk ephemer gombák javarészt a humuszlakó szaprofitonok közé tartoznak, míg az alföldi aszályklímában törvényszerűen megjelenő, ismétlődő és a szárazságot tűrő gombafajok nagy része mycorrhizás gomba. Fehér és Bessenyei (1933) hangsúlyozták, hogy Középeurópában még nem tanulmányozták eléggé a mycorrhizát képző gombákat, s így azok nyilvántartott száma elég csekély, viszont a gyakorlati tapasztalat azt mutatja, hogy a nagyalföldi erdőkben (pl. tölgyesekben) több mycorrhizás gombafaj él, mint az északeurópai fenyvesekben!" A Szarvas-Erzsébet ligeti kevert tölgyes dauerquadrátjain 1947—49, illetve 1955 nyarán mért csekély (9—12%-os) talajnedvesség mellett 100 m^2-ként 22—177 db volt a gombák száma. A talaj felületén élő humuszszaprofitonok ilyen csekély nedvességből aligha tenyészhettek volna, míg a mycorrhizás fajok mélyebbre hatoló és a

gazdanövény gyökérzetével összefüggésben levő micéliumaikkal kedvezőbb nedvességű talajrétegekig nyúltak le, illetve kedvezőbb tápanyagellátásban részesültek. E tekintetben a peritroph, — tehát a gazdanövénnyel laza szimbiózisban élő gombafajoknak is — nagy jelentősége van (pl. a boszorkánygyűrű kifejlődésében !). A mycotroph gombák gyakoriak a konstans-dominans elemek között, s tömegükkel, biztosabb megjelenésükkel figyelemreméltóbbak, mint az ephemer humuszspecialisták és a szélsőséges nitrofiták.

A Nyírségen már 1938-ban megkezdett vizsgálataim célkitűzése az volt, hogy a gombavegetáció évi ritmusán felül megállapítsam a jellegzetes gombaaszpektusokat és kiemeljem azok összefüggését a termőhely bioklímájának kis hatósugarú faktoraival (lokális nedvességi és hőmérsékleti viszonyok a talajban, l. R-tényező, a moha- és gyepszintben, a harmat szerepe, a szél, kitettség és a sugárzás befolyása, valamint anthropogén hatások), általában az időjárási tényezőkkel és azok évi menetével, valamint a termőhelyen tenyésző phanerogam vegetációval. Ennek a célkitűzésnek érdekében a minimiareal-jellegű stabil mérőnégyzeteken eszközölt cönológiai felvételeken kívül részletes ökológiai vizsgálatokat is végeztem. A léghőmérséklet és légnedvesség adatait a mikroklímában közvetlenül a talaj színe felett (2 cm magasan), illetve 20 cm magasságban, a talajhőmérsékletet és talajnedvességet 5—10 cm mélységben (utóbbit a nedves talaj százalékában kifejezve) mértem és olykor a pH-értékeket is elemeztem. Fontos volt minden esetben megállapítani az egymást korrelatív tényezőként helyettesítő talajhő- és talajnedvesség-faktorokból alkotott szorzatot, vagyis az R-tényezőt (R = talajhő + 10× talajnedvesség, l. Fehér 1933).

3. Az ökológiai tényezők és különösen az R-faktor szerepe a mycocönózisok kialakulásában

A talajlakó nagygombák a zöld növényekkel ellentétben, sokkal érzékenyebbek a biotóp ökológiai tényezőinek változására és e tényezők legcsekélyebb ingadozása a gombatenyészet jelentékeny átalakulását idézi elő. Nemcsak a talaj felett megjelenő termőtestek mennyisége változik meg a hőmérséklet vagy a csapadék komponens hatására, hanem a rhizoszférában elhelyezkedő micéliumtömeg is. Ugyancsak ökológiai tényezők magyarázzák a vegetatív micéliumtest fruktifikációs készségét s így a megjelenő termőtestek quantitatív viszonyait. Mivel a gombák nagy része (az aeromycophyton epixyl gombákat kivéve) egész életmenetében a talajhoz van kötve, nyilvánvaló, hogy a talajban lejátszódó ökológiai folyamatok determinálják a gombák életfolyamatait, szabályozzák fejlődésük ritmusát és menetét. Korábbi nyírségi kutatásaim után 1947-től kezdve széles körű vizsgálatokat végeztem a talajfitocönozisok életmenetét szabályozó R-tényező szerepére vonatkozóan. E tárgyban megjelent dolgozatom (1948) adatai azt mutatják, hogy szoros összefüggés áll fenn nemcsak a rhizoszféra micéliumtömege, hanem a talaj fölött megjelenő termőtest-mennyiség és az R-faktor értékei között is. Az R-faktor talajnedvesség komponense mint limiting tényező fontosabb a hőmérsékletnél, de a kettő egymást bizonyos mértékig kompenzálni tudja.

Mint közismert, a gombák vegetatív micéliumának és főként a termő-

testnek a fejlődése meghatározott hőmérsékleti és nedvességi viszonyokhoz van kötve. A hőmérséklettel szemben általában kevésbé igényesek a gombák (lásd az ún. thermophil és fagyálló fajokat, Friedrich 1940, Spacek 1953), mint a talajnedvességgel szemben, mert például a Tiszántúl területén (Szarvas) folytatott vizsgálatok szerint a termőtestképzés, illetve a micéliumok növekedése 5—7% talajnedvességnél szűnt csak meg. A termőtestképzés gyér volt még 10—15% nedvesség mellett is, viszont nyáron a 16—30%-os (tölgyesben és általában lomberdőkben), ősszel a 30—40%-os (fenyvesben) talajnedvesség optimálisnak mutatkozott. Ha ezeket a hazai adatokat összehasonlítjuk Friedrich ausztriai montán tájakról származó adataival, azt látjuk, hogy ott sokkal magasabb talajnedvességi értékek dominálnak, mert 15—25% talajnedvességnél igen gyér volt a tenyészet, az optimum 25—40%-nál mutatkozott (főkép meso-hygrophil gombafajok), míg a minimumot 10%-nál érte el.

A gombák termőtest képzése rendkívül gyors és dinamikus folyamat. Meleg nyári záporok és esők után 24—48 órával már nemcsak a hyalintestű ephemer gombák, hanem a sokszor 200—700 grammos termőtestű *Boletus*-ok is (pl. *B. impolitus*, *B. radicans*, *B. edulis* stb.) megjelennek. Jól megfigyelhető, hogy langyos esők után milyen gyorsan népesedik be az erdők alja gombákkal. Szarvason pl. 1948. június 5-én esett nagyobb eső (31,7 mm), s már június 9-én 5 m²-en 460 gombát számoltam össze *(Psathyrella Candolleana)*. 1948. november 1—5-én 25,6 mm eső esett és november 5-én a nedves mohagyepben élő *Naucoria sphagnorum*-ból 5 m²-en 2000 db-ot, a *Boletus granulatusból* 30—40 db-ot lehetett összeszámolni. A termőtestképzésnek ezen erőteljes dinamizmusa megkívánja azt, hogy ha átfogó képet akarunk alkotni egy terület talajfitocönózisának makroszkópikus gombavegetációjáról, akkor rendszeresen figyelni kell a területet és az ökológiai tényezők változását. A nedvességfaktor mellett a hőmérséklet- és fényviszonyoknak, újabb vizsgálatok szerint pedig a talaj vegyhatásának (pH), továbbá általában a biotópot meghatározó phanerogam növényzetnek is jelentősége van. Warcup (1951) a talajban élő basidiumos gombák növekedését vizsgálva megállapította, hogy a gombák termőtestének megjelenése időszakos változásokat mutat, amely elsősorban a talaj nedvességtartalmával függ össze noha azt a pH értékek is jelentősen befolyásolják. Így 8-as pH-nál 6, 7,6 pH-nál 24, 6,4-nél 19, 4,4-nél 8, és 3,8-nál 4 fajt, illetve termőtestet talált. Fehér (1954) a talajbiológiáról írott nagy összefoglaló művében hivatkozik arra, hogy Warcup ezen adatai megerősítik évekkel korábban közölt megállapításaimat. Végeredményben a gombatársulások a biotóp vegetációs összetételének, valamint ökológiai adottságainak keretében alakulnak ki, s így érzékeny indikátorai a termőhely ökológiai állapotának és a talajéletben lejátszódó folyamatoknak.

A talajnedvesség, mint tudjuk a meteorikus csapadékból származik s ezért annak mennyisége és eloszlása döntő a gombafejlődés szempontjából. Azokban az évjáratokban, illetve hónapokban, amikor gyakrabban esik az eső (még ha kis mennyiség is) vagy igen bő a harmathullás, több és gazdagabb a gombavegetáció, mint a csapadékot (bár nagyobb mennyiségben is) ritkább eloszlásban kapó hónapokban. Példa erre 1948 június hónapja, ekkor két gombamentes hónap (IV.—V.) után a gyakori esők következtében hatalmas gombatömegek jelentek meg, holott a június havi csapadékösszeg 54 mm volt. (Kevéssé

1. táblázat

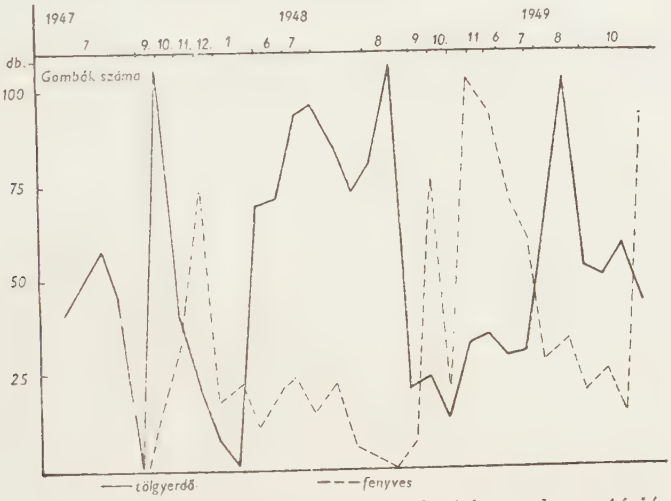
Csapadékmennyiség és a gombatömeg összefüggése Szarvason 1947—1949-ben

Idő	1947. év Csapadék mm-ben	Talajnedvesség %-ban	Gombaszám db	1948. év Csapadék mm-ben	Talajnedvesség %-ban	Gombaszám db	1949. év Csapadék mm-ben	Talajnedvesség %-ban	Gombaszám db
IV.	23,2	—	7	42,8	11	6—(22)	12,3	8	3—(5)
V.	28,6	—	6	50,4	12	3—(25)	84,7	22	16—(28)
VI.	27,6	—	8	54,0	23	86—(240)	89,1	26	64—(102)
VII.	66,8	23	58	59,2	26	82—(322)	37,7	17	48—(82)
VIII.	42,8	(5)—12	6	42,4	12	20	100,5	34	58—(264)
IX.	5,7	14	21	25,3	11	22	49,8	13	21—(56)
X.	17,1	10	8	45,6	13	11—(21)	17,7	10	8—(89)
XI.	29,6	36	55—(66)	73,8	40	88—(350)	99,4	42	43—(96)
XII.	24,8	34	73	28,4	—	—	35,8	—	—

eltérő az 50,4 mm-es májusi csapadékösszegtől, amikor Szarvas környékén gombát úgyszólván alig találtam.) (l. 1. táblázatot.) A gyakorlati gombagyűjtők is megkülönböztetnek az évjáratok szerint gombát bőven termő és gombamentes évjáratokat. Így 1947, 1950, 1954 (ősze) volt jellegzetesen gombát alig termő évjárat. Száraz meleg nyarakon (pl. 1947—48. VIII., IX. hónapok) szünetel a csapadék és az ezzel összefüggő alacsony talajnedvesség következtében a gombák fejlődése, s legfeljebb a harmatból élő vagy a szárazságot tűrő xerophil, illetve xero-thermophil fajok tenyésznek (pl. jellegzetes volt Szarvason a *Collybia dryophila-Scleroderma vulgare* aszpektus!). A xeromycophytonok közé tartoznak az anatómiai szerkezetük miatt a szárazságot jól tűrő és nedvességben feléledő gombák is (pl. egyes *Marasmiusok*, *Collybia*-k, lásd Ubrizsy 1948). Bohus (1952) a budai hegységi Hárshokor hegy és környéke gombavegetációjáról írva kiemeli a meteorikus csapadék és a termő gombafajok fázmaránya közötti szoros összefüggést. Az évi csapadékeloszlás, az R-tényezők sutása a tenyészidőben, végül a termőhely rányomja a bélyegét a talajlakó nagygombák tömegviszonyaira, sőt időszaki megjelenésükre is. Az egyes időszakokban, ugyanazon a termőhelyen változó gombatársulásokat aszpektusoknak nevezzük.

A gombatermőtestek szezonális tömegjelenségeit a gombaaszpektusok törvényszerű megismétlődése és egymásra következése fejezi ki. Ezek évi dinamikája azonban nem illeszkedik bele a virágos vegetáció fenológiai rendjébe, hanem rendkívül efemer módon, attól függetlenül, az R-faktor változása szerint alakul. Egyetlen esztendő pontos és részletes mérései azért nem adhatnak kielégítő képet egy terület gombavegetációjáról és annak aszpektus-viszonyairól, mert az R görbe alakulása, részben komponenseinek eltérő volta miatt évről évre kisebb-nagyobb változásokat mutathat. Vizsgálataim révén megállapítható fontosabb aszpektus-időszakok: vernalis (IV—V.), praeaestivalis (VI), aestivalis (VII—VIII), praeautumnalis (IX), autumnalis (X), medioautumnalis (XI), hivernalis (XII—II) időszakok. A termőtestképzésben a hőmérsékleti

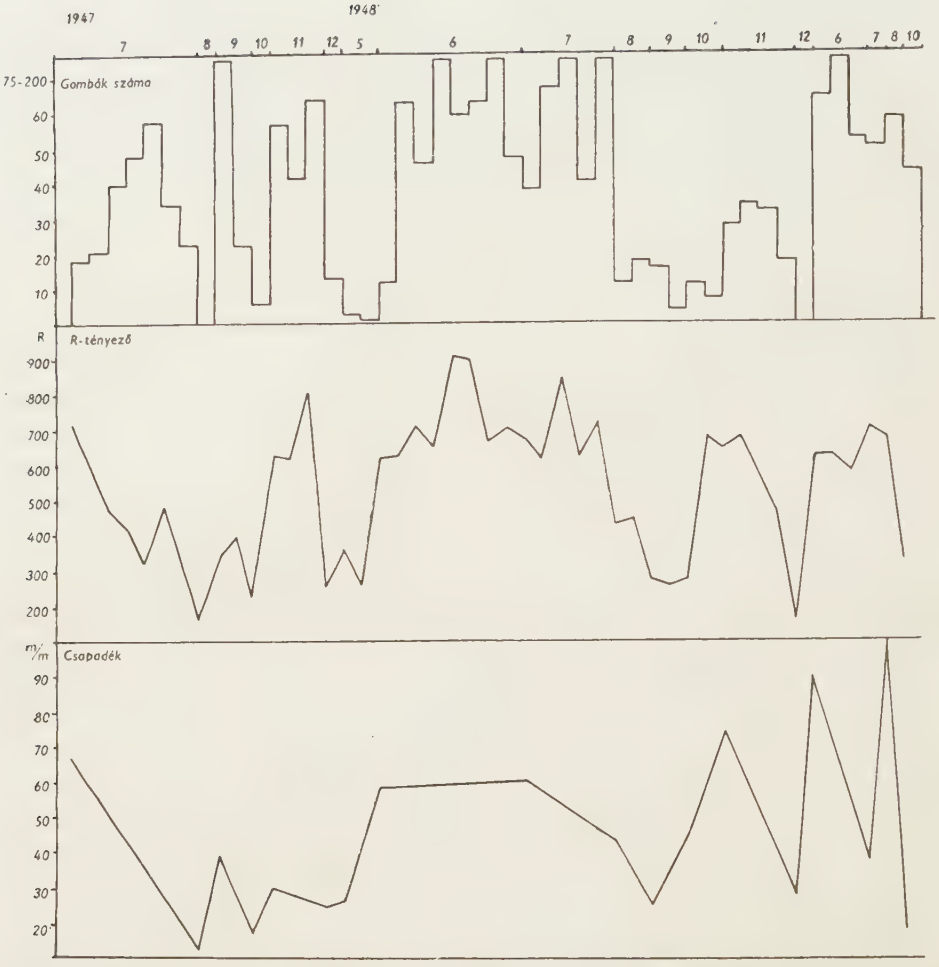
igénytől függő (stenotherm) fajok évi eloszlása szoros kapcsolatban áll a szezonális jelenséggel. Mint arra Bässler (1944) rámutatott, a vegetációs időszak folyamán ugyanannak a genusnak más-más faja követi egymást, illetve váltja fel az aszpektusokban (pl. *Tricholoma Georgii*-t, a *T. melaleucum*-ot a *T. terreum;* a *Boletus impolitus*-t a *B. radicans*, a *Russula emetica*-t felváltja a *R. fragilis*, *R. densifoliat*, a *R. nigricans*, a *Lactarius piperatust*, a *L. vellereus* stb.) Az R-faktor alkalmazása már nyírségi (1943) vizsgálataimnál igen sikeresnek bizonyult, viszont a Tiszántúlon és a budai hegyekben végzett szélesebb körű



1. ábra. Alföldi tölgyes- és fenyvestelepítés gombavegetációjának alakulása három év folyamán

Fig. 1. Végétation fongique des chênaies et des sapinières des plaines, au cours de trois années

vizsgálatoknál döntő jelentőségűnek mutatkozott. Úgyszólván minden helyen és időben az R-faktor értéke jellemezte legjobban a makroszkópikus gombák quantitatív, sőt qualitatív összetételét és viszonyait is! Az R-tényező legmagasabb értéket az alföldi erdőkben (de a budai hegyekben is) két ízben ért el: nyáron (június-júliusban, illetve ritkábban augusztus-szeptemberben) és ősszel (október-november, illetve ritkábban november-decemberben). Nyáron inkább magas talajhőmérsékleti adatok, ősszel viszont magasabb talajnedvességi adatok jellemzik. Már Fehér és Bessenyei (1933) kimutatták vizsgálataikban, hogy a lomberdő gombavegetációja eltér a fenyvesek gombavegetációjától s lényeges különbségek mutatkoznak a quantitatív viszonyokban is. A lomberdőkben ugyanis az őszi lombhullással a talajra kerülő vastag (5—15 cm-es) avarréteg az aerob gombák fejlődését nagymértékben meggátolja; viszont a fenyvesekben a korhadás-jelenségek ősszel a legkedvezőbbek a gombákra nézve, sőt a talajnedvesség-viszonyok is ekkor a legelőnyösebbek. A lomberdő talaján élő gombák őszi maximális aszpektusa időben későbbre tolódik el, mint a mennyiségi kifejlődés ökológiai optimuma. Ennek okát abban kell látnunk, hogy a vastag avarréteg átmenetileg gátló hatással van, és

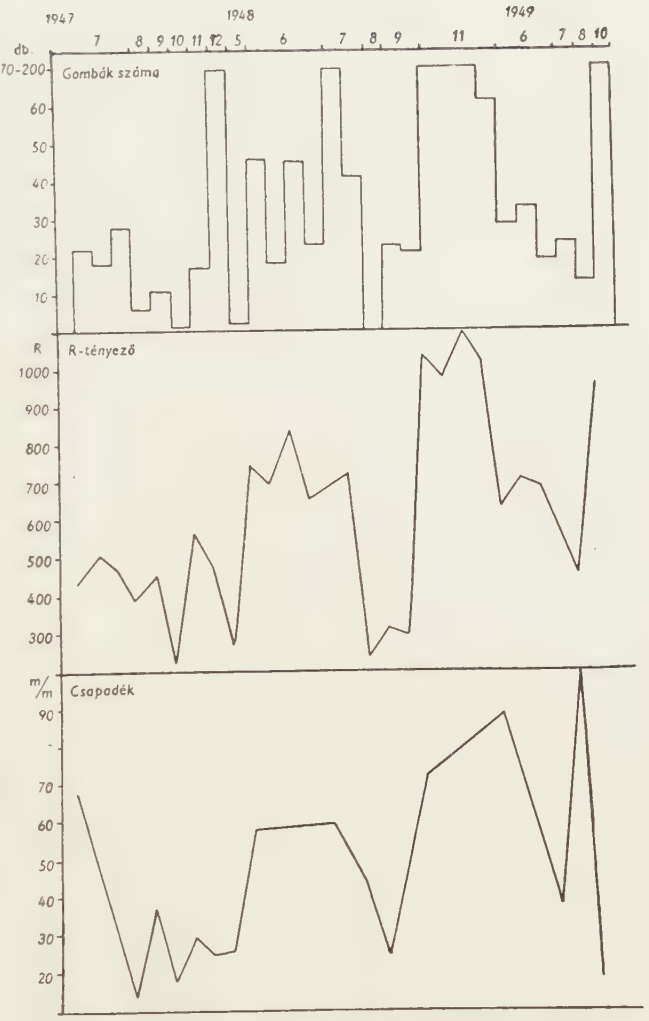


2. ábra. A talajlakó nagygombák mennyiségi megoszlása alföldi tölgyerdőben, három év folyamán

Fig. 2. Distribution quantitative des champignons macroscopiques du sol dans une forêt de chênes de la plaine hongroise, pendant trois années

csak ennek fokozottabb humifikálódása után alakulnak ki a gombák számára kedvezőbb aerob feltételek, de ilyenkor a termőtestképzést már a fagyok akadályozzák. Pl. Szarvason a *Ficario-Ulmetum* kevert állományában az R-faktorral kongruens őszi másodlagos maximum november elején, a *Querceto-Convallarietum* állományában pedig november 4-én, illetve november 11-én volt észlelhető. A Mátrában 1952. év folyamán a *Querceto-Potentilletum albae pannonicum* állományában október 8-án, illetve 20-án, míg a *Querceto-Carpinetum pannonicum* állományaiban október 7-én és 18-án felvételeztem az őszi másodlagos maximumot.

A lomberdők és fenyvesek eltérő gombavegetációja az R-tényező mellett kapcsolatban áll a talajélet intenzitásával és annak évi menetével. E tekintetben a csapadék és talajnedvesség eddig hangsúlyozott befolyása mellett a hőmérsékletnek is szerepe van. Általában a lomblevelű erdőkben — amelyeket a napsugarak gyorsabban melegítenek fel — a vegetáció kezdetén a gombák korábban nőnek, mint az erősen árnyékos luc- és erdei fenyőerdőkben. Ősszel viszont a tűlevelű erdők melegebbek, mivel a hideg hónapokban megőrzik a meleg irradiációját és ezért a tűlevelű növényállományokban a gombák ősszel hosszabb ideig nőnek, mint a lombos vagy kevert állományú erdőkben (Smarda 1948). Szarvasi vizsgálataim fényesen igazolták a fenti megállapítást. Egyes esztendőkben a csapadékviszonyoktól függően a termőtest-produkció kulminációs értékeinek időpontjában inversio is előfordulhat. Sok évi vizsgálat azonban megerősíti azt a megállapítást, hogy a lomberdőkben az aestivalis és praeautumnalis aszpektusok leggazdagabbak fajokban és egyedszámban! Lokális eltérések lehetségesek ! Amíg 1947-ben a lomblevelű erdei állományokban december 3-án felvételeztem az utolsó gombafajokat (*Mycena*-aszpektus), addig a fenyvesállományban ekkor kialakuló *Tricholoma terreum-Hebeloma hiemale* aszpektus egészen február 3-ig tömegesen tenyészett s csak ekkor sem-



3. ábra. Talajlakó nagygombák mennyiségi megoszlása alföldi telepített fenyvesben, három év folyamán

Fig. 3. Distribution quantitative des champignons macroscopiques du sol dans une sapinière de la plaine hongroise, pendant trois années

misítették meg a gombákat az erős fagyok. Viszont 1948. november 18-án a tölgyállományokban már alig fordult elő gomba, míg a fenyvesben december 15-ig, vagyis az erős fagyok beálltáig jelentékeny gombatenyészet volt megfigyelhető.

Három év összehasonlító adatai és ökológiai mérései alapján ábrán is (lásd 1.—3. ábra) bemutatom egy tölgyesállomány *(Ulmeto-Fraxineto-Roboretum* Szarvas: Erzsébetliget) és egy fenyőállomány (Szarvas: *Pepi-arboretum* fenyvescsoportjai) gombafaj-szám és termőtest-mennyiség grafikonját, amely világosan jellemzi a különböző biotópot képviselő erdőállományok eltérő tenyészkörülményeit. A tölgyerdőben a maximum nyáron, illetve a másodlagos maximum koraősszel alakult ki, a fenyőállományokban ellenben mindig az őszi (inkább késő őszi) hónapokban. A tölgyesek és általában lomboserdők nyári maximális aszpektusában a konstans-domináns elemek javarészt thermophil, illetve thermo-xerophil fajok, mint pl. sok *Russula*, *Lactarius* faj, *Marasmius*ok stb. [pl. *Boletus impolitus-Lactarius subdulcis* aszpektus, *Russula vesca-Lactarius glyciosmus* aszpektus, *Amanita pantherina-Boletus miniatoporus-Russula heterophylla* aszpektus a *Ficario-Ulmetum* kevert tölgyesében, *Boletus pseudoscaber-Lactarius zonarius (insulsus)* aszpektus a gyertyánnal kevert alföldi tölgyesállományokban stb.]. A tölgyerdőben Szarvason az R-érték és egyben a gombavegetáció is 1947 júliusában (egy lokális esetben szeptemberben is) érte el maximumát, míg 1948-ban június-július, 1949-ben július-augusztus hónapban. Ugyanakkor a fenyvesben 1947-ben (november-) decemberben, 1948- és 1949-ben pedig (szeptember-) november hónapban, a konstans-dominansok és aszpektusképző elemek jellegzetesen hygro-kryophil fajok voltak. Tavasszal és nyáron a fenyvesligetekben alig találni gombát, viszont a tölgyerdőben ősszel még mindig találkozunk egy gyenge maximummal, — különösen ha a nyár száraz volt, — amely főkép az ephemer gombák tömeges megjelenésére vezethető vissza.

A gombavegetáció quantitatív viszonyait befolyásoló R-faktor bemutatására mindkét fő kutatási területemről (Szarvas: Erzsébetliget tölgyerdő, Pepi-arboretum fenyvesliget; ill. Budapest: Nagyszénás *Querceto-Carpinetum pannonicum* állományai) 3 év részletes eredményeit felölelő grafikont rajzoltam, amely a kisebb és általában megmagyarázható eltérésektől eltekintve határozottan jellemzi azt az összefüggést, amely a talajlakó nagygombák megjelenése és az R-faktor között fennáll. Mindegyik grafikon alkalmas arra, hogy adatait a különböző erdőtípusok mikológiai jellemzésére felhasználjuk.

Még egy körülményre kell rámutatnunk a makroszkópikus gombák képezte aszpektusok kialakulásánál s ez részben a mikroméretű talajkülönbségekből adódó „gombaoázisok", illetve az aljnövényzet kérdése. Már Friedrich (1936) utalt arra, hogy a talajban lokális eltérések folytán az altalajvíz kis területen közel feküdhet a talajszinthez és ennek következtében kedvező vízellátást biztosít mind a virágos növények, mind a gombák számára. Ilyen helyeken még száraz időben is ún. gombaoázisok alakulnak ki. Leischner-Siska dolgozatában hangsúlyozza, hogy az általa vizsgált *Fagetum praealpinum* állományokban a gombák 65%-a a cserjeszint nélküli és igen kis borítású (25%-ig) gyepszinttel rendelkező termőhelyeken nőtt, mert a sűrű aljnövényzetű állományokban a gyepszint phanerogam növénytömege komoly konkurrencia tényező. Lange (1923) ugyancsak kiemeli munkájában, hogy a

legtöbb gombát azokban a bükkös típusokban találta, amelyek aljnövényzettel nem bírtak és legfeljebb moha- és zuzmószintjük volt. Nagyszénáson a *Querceto-Carpinetum* sűrű aljnövényzetű *Carex silvaticas* erdőtípusában, ahol az aljnövényzet borítása a 90—100%-ot eléri, pl. 1953. VIII. 4-én 11 gombafaj 18 darabszámban fordult elő, ugyanakkor fenti erdőasszociáció *Poa nemoralis-os* erdőtípusában, ahol az aljnövényzet borítása a 40%-ot sem érte el, 19 faj 67 darabszámban volt gyűjthető. De a *Carex silvaticas* típuson belül is a kevésbé sűrű és homogén aljnövényzetű állományokban mindig tömegesebb volt a gombatenyészet, sőt az aszpektus is jellegzetesebb formában alakulhatott ki.

Az anthropo-zoogén tényezők szerepe még fokozottabb, mint a virágos növényeknél, mert az ehető gombák gyűjtése mellett az erdőt járó közönség a mérges vagy számára ismeretlen gombákat nem hagyja helyükön, hanem érthetetlen ellenszenvtől vezettetve megsemmisíti azokat. Ezért okoz nehézséget a dauerquadratok zavartalanságának biztosítása is!

4. A vizsgált növénytársulások és gombavegetációjuk közötti összefüggések

Már Höfler (1938) kiemeli azt a figyelemreméltó tényt, hogy a gombatársulások (mycocönózisok) a biotópjukat determináló virágos vegetációtól ún. „függő", nem önálló társulások. Ez a megállapítás mind a talajfitocönózis mikroszkópikus nagygomba-állományaira, mind az erdőtípusok epixyl és epiphyll gombatársulásaira vonatkozik. A szoros kapcsolat alapja az az egymásrautaltság, amely a táplálék- és energiaforgalomban, illetve a táplálék- és energialáncokban mutatkozik. A gombák akár humuszlakók (szaprofiton), akár élősködők (parazita) illetve szimbiotikus fajok [ecto-, endo- és peritroph mycorrhizák] a táplálékukat produkáló zöld vegetációhoz, mint élelmi bázishoz vannak kötve. A zöld vegetáció összetétele, mennyiségi és minőségi viszonyai, életmenete, szervezettsége stb. eleve befolyásolják, illetve meghatározzák az egy adott területen élő és ismétlődő gombavegetációt. A biotóp virágos növényzetének fenológiai sajátságai, fejlődésviszonyai rendkívül erős hatást gyakorolnak a bennük kialakuló gombatársulásokra s azok aszpektus-ritmusára.

A termőhelyi nagyvegetáció és a gombaállományok közötti törvényszerűleg is rögzíthető kapcsolatokra már számosan rámutattak (Haas, Höfler, Friedrich, Leischner—Siska, Bässler, Kotlaba, Pirk etc.). Magam a Nyírségen és Tiszántúlon folytatott beható vizsgálataim során az egyes asszociációk ephemer és stabil gombaaszpektusait állapítottam meg, míg legújabban Bohus (1954) a termőhelyi gombacönológiai adatfelvételezéseivel (súlymérések is!) odáig jut, hogy állandó minimiareal-négyzeteken végzett megfigyelések segítségével megadja egy-egy erdőasszociáció, illetve erdőtípus gyakorlatilag számbajöhető gombaprodukcióját. Az inkább elméleti jellegű gombacönológiai kutatásoknak gyakorlati hasznuk elsősorban ilyen vonatkozásban van: megállapítani azt, hogy egy-egy virágos asszociáció mennyire kedvező vagy kedvezőtlen a gombatenyészetre, milyen bennük általában a gombatermőtest-produkció, s azt főleg mely fajok alkotják, továbbá a maximális aszpektus milyen időben és tenyészfelvételek (ökológiai illetve időjárási viszonyok) mellett jelentkezik. Négy évi rendszeres vizsgálati anyag alapján Bohus

megállapítja, hogy a budai-hegységi Hárshokor-hegy öt jellegzetes erdőasszociációjában termő gombafajok száma 1948—51. években — a *Querceto-Carpinetum pannonicum* assz.-ban 106, *Querceto-Potentilletum albae pannonicum* assz.-ban 88, *Fagetum silvaticae hungaricum*-ban 50, *Querceto-Luzuletum nemorosae subcarpaticum*-ban 22, a *Tilio-Fraxinetum matricum*-ban 18 volt. Ugyanakkor 100 m²-enként az előbbi asszociációkban az alábbi adatokat kapta: 46, 32, 16, 8, 6, —. Ha a gombák tenyészésére a vizsgálat tárgyát képező területen legkedvezőbb *Querceto-Carpinetum* gombafajainak számát száznak vesszük, akkor a megoszlás a következő képet mutatja:

1948 és 1951-ben:	100, 83, 47, 20 és 16 (sorrend az előbbi),
1952-ben:	100, 84, 21, 15 és 9,
1953-ban:	100, 84, 21, 9 és 15.

Mint látjuk a vizsgálatok egészen eltérő jellegű évjáratokban is csaknem azonos értékeket mutatnak. Még kifejezőbbek a megjelenő gombafajok tömegviszonyai és az egyes erdőtársulások között megállapítható összefüggések. A termőtestek darabszáma és súlyértéke (tehát teljes quantitása) az egyes asszociációkban különböző esztendőkben hasonló értékszámokat ad. Így pl. a fenti asszociáció-sorrendben 1952-ben és 1953-ban az egy kat. hold (0,575 ha) erdőben termő összes gombák súlya kg-ban a következő volt:

1952. évben:	25,	20,9	5,2	2,1	3,7	11,3 kg
1953. évben:	20,2	17,0	4,2	3,0	1,8	9,1 kg

Az *Alföldön* (Tiszántúl) Szarvas és környékén valamennyi ott található és gombatenyésztésre alkalmas virágos növénytársulást tanulmányoztam. Egyfelől a gombák termőtestképzésének szezonális jellegét és annak ritmusát, másfelől az egyes asszociációk többé-kevésbé jellegzetes gombatársulásait kívántam megállapítani. Az állandó minimiarealokon csaknem naponkénti leolvasásokat végezvén 1947—49 években (kiegészítésképpen még 1955 nyarán is) az R-faktor és a gombák fruktifikációs jelenségeinek kapcsolatán felül, behatóan elemeztem a gombatársulások kvantitatív és kvalitatív viszonyait, a konstans-dominans és karakter-fajokat. Jelen tanulmányomban csupán a fragmentárisan megmaradt, autochton *Querceto-Convallarietum* (Szarvas: Pepi-arboretum), a Körösök egy holt ága mentén fekvő igen kevert összetételű *Ficario-Ulmetum* [*Ulmeto-Fraxineto-Roboretum: Quercetum mixtum*, Erzsébetliget], kevert akácos *(Robinietum pseudoacaciae*, Erzsébetliget) és egy mesterségesen telepített fenyves liget (Pepi-arboretum) gombavegetációját ismertetem (l. 2—4. táblázatokat).

A táblázatokban használt jelek és rövidítések magyarázata:
Sb = Szubsztrátum, aljazat, T = talajon termő gombák, Ft = fatönkön termő gombák, Fk = fák törzsén, élő részein termő fajok, G = ágakon, lehullott galyakon, vagy a talajban levő korhadó farészeken megjelenő fajok, S = Sociabilitás, Dbsz = darabszám, a gombák termőtesteinek száma, A-D = Abundancia-dominancia érték, Braun-Blanquet skála alapján, Fr = frequencia. Bev. = a gombák bevonatszerűen tömegesen jelennek meg, Tömeg = tömeges a megjelenés, A°-exponens = halódó vagy száraz termőtest.

2. táblázat

Szarvas, I. Ficario-Ulmetum; II. Querceto-Convallarietum; III. Querceto-Carpinetum állomány.

	Sb.	S.	I. 1947. VI. 19.	I. 1947. XI. 13.	I. 1948. VI. 9.	I. 1948. VI. 15.	I. 1948. VII.17.	I. 1948. VIII. 27.	I. 1948. IX. 27.	I. 1948. XI. 9.	I. 1948. XI. 18.	I. 1949. VI. 26.	I. 1949. VII 12.	I. 1955. VII. 21.	I. Fr.	II. 1947. VII. 20.	II. 1947. VII. 31.	II. 1947. IX. 8.	II. 1947. XI. 11.	II. 1948. VI. 13.	II. 1948. VII. 19.	II. 1948. IX. 29.	II. 1948. XI. 1.	II. 1948. XI. 11.	II. 1949. VI. 27.	II. 1949. VII. 20.	II. Fr.	III. 1947. VII. 3.	III. 1947. IX. 12.	III. 1947. XI. 12.	III. 1948. V. 28.	III. 1948. VI. 1
			Dbsz. A — D													Dbsz. A — D												Dbsz. A –				
Amanita pantherina	T.	1–2	5,+	—	+	25,1	—	1,+	—	—	—	10,+−1	—	145,1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,+
Amanita vaginata	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Boletus impollitus	T.	1–2	2,+	—	18,1	3,+	26,1	16,+−1	16,+−1	—	—	39,1	24,1	5,+	1	1,+−1	—	7,+−1		3,+	15,1	10,1			—	—	3	—	—	—	—	—
Boletus erythropus	T.	1–2	—	—	—	—	—	1,+	—	—	—	—	—	7,+	2	—	—	—	—	—	7,+−1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Boletus miniatoporus	T.	1–2	—	—	—	1,+	—	—	—	—	—	—	—	12,+−1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Boletus rhodoxanthus	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26,+−1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Boletus radicans	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	1	—	—	11,1	—	—	2,+	2,+	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Boletus castaneus	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	1	—	—	—	—	—
Boletus subtomentosus	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,+	—	—	2,+	—	2	—	—	—	—	—
Boletus luridus	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	—	—	—	—	4,+	—	—	—	2,+	—	2	—	—	—	—	—
Boletus scaber	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	5,+−1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Boletus chrysenteron	T.	1	—	—	1,+	27,+−1	4,+	—	—	5,+	—	12,+	—	—	3	—	—	—	—	46,1	—	—	4,+	5,+	—	—	2	—	—	—	—	—
Boletus pseudoscaber	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	—	—	—
Boletus Moeszii	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Bovista plumbea	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,+	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Camarophyllus pratensis	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,+	—	—	1	—	—	—	—	—
Calvatia saccata	T.	1–2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	—	2,	2	—	—	—	—	—
Collybia dryophila	T.	1–2	—	25,+	12,+	—	—	—	—	5,+	4,+	—	—	—	2	—	3,+	—	4,+	—	6,+	—	88,1	76,+−1	—	93,1	3	11,+	—	—	—	50,+
Collybia longipes	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	—	—	—	1,+	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Collybia acervata	T.	2	—	—	7,+	—	68,1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	1	—	—	—	—	—
Collybia velutipes	Fk.	3	—	5,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
Clitopilus prunulus	T.	1–2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,+	—	—	—	6,+−1	—	—	—	—	—	2	—				
Coprinus micaceus	T.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	—	4,+	—	—	—	—	—	2	14,+−1	21,+−1		12,	3,
Coprinus papillatus	T.	1	—	1,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			1,+		
Coprinus plicatilis	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,+	1	—	—			
Clitocybe infundibiliformis	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	4,+	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Clitocybe laccata	T.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,+	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Hygrocybe coccinea	T.	1–2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37,+	—	1	—	—	—		
Hypholoma hydrophilum	T.	2–3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48,1	—	—	1	—	—	—		
Hypholoma appendiculatum	T.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Inocybe geophylla	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Inocybe praetervisa	T.	1	2,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4,+	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—		
Lactarius zonarius	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,+−1	2,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4,+	—	—	—	
Lactarius subdulcis	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,+−1	12,+	6,+	2	4,+	—	—	—	1,+	2,+	—	—	—	2,+	—	3	—	—	—	—	
Lactarius glyciosmus	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,+−1	—	—	—	
Lacrimaria lacrimabundum	T.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lycoperdon perlatum	T.	1–2	—	—	—	—	—	—	—	6,+	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,+−1	1	—	—	—	—	
Marasmius peronatus	T.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,+	—	—	—	1	—	—	—	—	
Marasmius prasiosmus	T.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	12,+	—	—	—	—	9,+	2	—	—	—	66,1	
Marasmius rotula	T.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66,+	—	—	—	
Mycena flavoalba	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,+	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
Mycena filopes	T.	1	—	—	11,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3,+	—	—	—	4,+	—	—	—	2	—	—	—	—	
Mycena galericulata	T.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,+	—	—	—	1	—	—	—	—	
Mycena galopoda	T.	1–2	—	—	—	—	—	—	—	—	8,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	24,+	—	—	1	—	—	—	—	
Mycena debilis	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Naucoria furfuracea	T.	1–2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,+	—	—	—	1	—	—	—	—	
Naucoria temulenta	T.	1	—	16,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Naucoria escharioides	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,+	—	
Pluteus nanus	T.	1–2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Pholiota praecox	T.	1	—	—	7,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	6,+	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3,	20,
Psalliota silvicola	T.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,+	—	—	—	—	1,+	—	—	—	2	—	—	—	—	4
Psalliota xanthoderma	T.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	280,1	—	—	1
Psalliota arvensis	T.	1	—	2,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Peniophora quercina	G.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	bev.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
Psathyrella gracilis	T.	1	—	6,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1,+	—	—	—	8,+	—	—	2,+	2	—	—	—	—	
Psathyrella Candolleana	T.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,+	—	1,+	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1
Psilocybe spadicea	T.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	45,+−1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Russula vesca	T.	1	38,1	—	—	6,+	1,+	—	5,+	—	—	—	—	5,+	3	—	—	—	—	1,+	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
Russula pectinata	T.	1	6,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	4,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
Russula heterophylla	T.	1	15,1	—	—	12,+−1	1,+	—	—	—	—	6,+	7,+	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	—	1	—	—	—	—	
Russula fragilis	T.	1	1,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
Russula foetens	T.	1	—	—	—	3,+	—	—	—	—	—	25,+−1	11,+	2,+	2	8,+−1	—	—	—	—	3,+	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	
Russula grisea	T.	1	—	—	—	8,+	2,+	—	—	—	—	12,+−1	—	1,+	2	4,+	—	—	—	1,+	—	—	—	—	2,+	—	2	—	—	—	—	
Russula nauseosa	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,+	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Russula sardonia	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
Russula alutacea	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,+	—	—	1	—	—	—	—	
Stropharia merdaria	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Scleroderma bovista	T.	1–2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,+	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
Scleroderma vulgare	T.	2	17,+−1	—	—	3,+	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5,+	15,+−1	6,+	—	—	—	6,+	—	—	—	—	3	—	—	—	—	
Stereum hirsutum	Ft.	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	tömeg	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
Trametes hirsuta	Ft.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,+	—	—	1	—	—	—	—	
Trametes versicolor	Ft.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	tömeg	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
Tricholoma melaleucum	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,+	16,+	—	—	2	—	—	—	—	
Fajszám: 73; Dbsz.:			8; 86	6; 55	6; 56	9; 88	6; 102	3; 18	2; 21	4; 20	3; 57	9; 147	4; 54	10; 212	31	10; 48	7; 51	4; 30	8; 13	10; 69	13; 69	5; 21	9; 161	9; 193	7; 49	7; 128	50	6; 108	2; 301	2; 13	3; 81	

3. táblázat

Szarvas, Robinietum pseudoacaciae

	Sb.	S.	1947. VII. 3.	1947. XI. 13	1948. V. 20.	1948. VI. 9.	1948. VI. 11.	1948. VI. 14.	1948. VII. 17.	1948. VII. 19	1948. XI. 9.	1949. VI. 26.	Fr.
			Dbsz. A – D										
Boletus chrysenteron.	T.	1	2,+	—	—	—	11,+	—	43,1	53,1	—	—	3
Boletus subtomentosus	T.	1	—	—	—	—	—	—	7,+	—	—	—	1
Camarophyllus pratensis	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	14, +—1	—	1
Clitocybe geotropa ..	T.	1	—	—	—	—	—	—	4, +—1	2,+	—	—	2
Collybia acervata	T.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,+	1
Collybia esculenta ...	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	1
Collybia dryophila ...	T.	1	—	65,1	—	48, +—1	3,+	—	12,+	124,1	23,+—1	15,+	4
Coprinus micaceus ...	T.	2	4,+	—	12,+	—	—	—	—	82,1	—	—	2
Cyathus striatus	G.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	—	1
Hypholoma appendiculatum ...	T.	2	—	—	—	—	—	6,+	—	—	—	3,+	2
Hypholoma hydrophilum	T.	2	3,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Lacrimaria lacrimabundum ...	T.	2	—	—	—	—	—	18, +—1	—	—	—	30, +—1	2
Lepiota naucina	T.	1	—	—	—	—	11, +—1	—	—	—	—	—	1
Lepiota rhacodes	T.	1	—	—	3,+	—	—	12,1	1,+	14,1	8,+—1	—	3
Marasmius peronatus.	T.	1—2	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	—	1
Mycena galopoda	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	1
Mycena vitrea	T.	1	—	2,+	—	—	—	—	1,+	—	—	—	2
Polyporellus arcularius	G.	1	—	—	—	—	—	—	1,+	—	—	—	1
Polyporus squamosus	Fk.	1—2	—	—	—	3,+	—	—	—	—	—	—	1
Pholiota praecox	T.	1	—	—	2,+	23,+—1	9,+	3,+	—	—	—	—	3
Psalliota perrara	T.	1	—	—	—	—	3,+	—	—	—	—	—	1
Psalliota silvicola ...	T.	1—2	—	—	—	—	—	8,+	—	6,+	—	—	2
Psathyrella Candolleana	T.	1—2	—	—	—	460,1	—	—	—	73,1	—	—	2
Psathyrella hydrophora	T.	2	—	18,+	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Ramaria stricta	T.	4	—	—	—	—	—	—	—	—	22,+—1	—	1
Russula cyanoxantha	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	—	1
Russula foetens	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	2,+	—	—	1
Scleroderma vulgare .	T.	1—2	2,+	—	—	—	—	—	—	3,+	—	—	2
Trametes versicolor ..	Ft.	2	—	3,+	—	—	—	—	—	—	—	7,+	2
Tricholoma nudum ..	T	1	—	—	—	—	8,+	—	—	—	9,+	25,+—1	2
Fajszám: 30; Dbsz.: —,			4; 11	4; 88	3; 17	4; 534	6; 45	5; 45	7; 69	10; 360	8; 88	7; 93	

4. táblázat

Szarvas,
Pepi-arboretum: Fenyőültetvény

	Sb.	S.	1947. IX. 24.	1947. XII. 3.	1948. VII.19.	1948. IX. 24.	1948. XI. 4.	1948. XI. 9.	1948. XI. 11.	1949. VI. 27.	Fr.
			Dbsz: A — D.								
Boletus chrysenteron	T.	1	—	—	4,+	—	—	—	—	—	1
Boletus erythropus	T.	1	—	—	—	1,+	—	—	2,+	—	2
Boletus granulatus	T.	1—2	16,+—1	—	—	76,+—1	—	5,+	87,1	22,+—1	4
Camarophyllus pratensis	T.	1	—	—	—	—	—	—	2,+	—	1
Clitocybe infundibuliformis	T.	1	—	—	—	—	—	—	3,+	—	1
Collybia dryophila	T.	1	—	—	—	—	2,+	—	23,+	—	2
Collybia inolens	T.	1	—	—	—	—	—	—	25,+	—	1
Gomphidius glutinosus	T.	1—2	—	—	—	—	28,+—1	9,+	2,+	—	2
Gomphidius viscidus	T.	1	—	—	—	—	—	—	2,+	—	1
Hebeloma hiemale	T.	1	—	45,1	—	—	33,+—1	18,+—1	33,+—1	—	3
Laccaria laccata	T.	1—2	—	—	—	—	—	12,+	4,+	—	2
Lactarius deliciosus	T.	1—2	2,+	—	—	2,+	—	—	132,1	—	3
Lepiota cinnabarina	T.	1	—	—	—	—	5,+	—	17,+—1	—	2
Lepiota granulosa	T.	1	—	—	—	—	10,+	12,+	43,1	—	3
Marasmius peronatus	T.	1	—	—	—	—	—	4,+	—	—	1
Marasmius prasiosmus	T.	1—2	—	—	3,+	—	—	—	—	—	1
Marasmius Wynnei	T.	1	—	—	—	—	—	—	2,+	—	1
Mycena alcalina	Ft.	2	—	—	—	—	3,+	27,+	—	—	2
Mycena epipterygia	T.	1	—	—	—	—	—	2,+	3,+	—	2
Mycena filopes	T.	1	—	—	—	—	—	4,+	—	—	1
Mycena lactea	T.	1	—	—	—	—	—	83,+—1	—	—	1
Mycena luteoalba	T.	1	—	—	—	—	—	38,+—1	—	—	1
Mycena viscosa	T.	1	—	—	—	—	4,+	—	6+	—	2
Mycena vitrea	T.	1	—	12,+	—	—	—	—	—	—	1
Naucoria hypnorum	T.	1—2	—	—	—	—	—	—	36,+	—	1
Paxillus atrotomentosus	Ft.	1	—	—	1,+	—	—	—	—	—	1
Phallus impudicus	T.	1—2	—	—	—	—	—	—	—	5,+	1
Pholiota praecox	T.	1	—	—	1,+	—	—	—	—	—	1
Psalliota silvatica	T.	1—2	—	—	—	—	—	—	—	43,1	1
Ramaria stricta	T.	3	—	—	—	—	—	4,+	—	—	1
Russula drimeia	T.	1	—	—	—	—	—	7,+	5,+	—	2
Russula integra	T.	1	—	—	—	—	3,+	3,+	2,+	6,+	3
Scleroderma vulgare	T.	1—2	—	—	6,+	—	—	—	—	—	1
Tricholoma aggregatum	T.	1	—	—	—	—	—	8,+—1	—	—	1
Tricholoma melaleucum	T.	1	—	—	—	—	—	8,+	—	—	1
Tricholoma nudum	T.	1	—	—	—	—	—	10,+	8,+	—	2
Tricholoma terreum	T.	1	—	27,+—1	—	—	120,1	12,+	21,+—1	—	3
Fajszám: 37; Dbsz.: —,			2; 18	3; 84	5; 15	3; 79	9; 208	19; 296	19; 431	3; 54	

1. Ficario-Ulmetum. Lombkorona szintben dominál a *Quercus robur*, mellette *Ulmus campestris*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Tilia platyphyllos*. Borítása: 70—80%. Cserjeszint hiányzik (egy-két *Robinia*-hajtás fejlődőben). Gyepszint 30—40%-os borítással (voltaképp az *Achilleeto-Poetum angustifoliae* synusiuma). *Poa angustifolia*, *Achillea collina*, *Lysimachia nummularia*, *Lapsana communis*, *Glechoma hederaceum*, *Prunella vulgaris*, *Dactylis glomerata*, *Taraxacum officinalis*, *Hieracium Bauhini*, *Cichorium intybus*, *Daucus carota*, mohok (a sorrend az A—D értékek: 3 — + -ig, értéksorrendjében).

A *Boletus impolitus* jellegzetes termőhelye, amely júniustól szeptemberig tömegesen tenyészik. Főleg a növényekkel nem takart területeken hozza létre termőtesteit, olykor sűrűn egymás mellett. Csapadékos nyarakon (praeaestivalis és aestivalis aszpektusokban) mindig jellemző és domináló. Ez erdőasszociáció konstans-dominans fajai a *Boletus impolitus*, *Amanita pantherina*, *Boletus chrysenteron*, *Russula vesca*, *Russula heterophylla* (K: 4—3). Valójában a talajfitocönózisban mindig jelenlevő fajok, melyek termőtestképzése csak extrém száraz időjárás esetén marad ki. Gyakoribb fajok még a *Boletus erythropus*, *B. miniatoporus*, *Collybia dryophila*, *Lactarius subdulcis*, *Russula foetens*, *R. grisea* és *Scleroderma vulgare*. A termőhely és a gombatársulás karakterfajai a *Boletus rhodoxanthus*, *B. miniatoporus*, *Amanita pantherina* (több színváltozatban!), *Collybia acervata*, *Russula heterophylla*.

Főbb, ill. stabil aszpektusok: a vernalis aszpektusban *Pholiota praecox-Psathyrella Candolleana*, praeaestivalis aszpektusban *Boletus impolitus-Collybia acervata* aestivalis vagy maximális aszpektusban a *Boletus impolitus-Russula heterophylla-Amanita pantherina*, *Boletus impolitus-Lactarius subdulcis*, *Boletus erythropus-B. miniatoporus-Russula foetens*. Autumnalis aszpektusban a *Boletus radicans-B.erythropus*, késő őszi aszpektusban (olykor hivernalis aszpektus is) *Collybia dryophila-Psilocybe spadicea-Mycena debilis*. Fajszám 31. A maximális aszpektus (június—júliusban, esetleg augusztus eleje) kevés fajjal, de sok egyeddel képviselve. Egy-egy 100 m²-es quadráton 86—212 db gombatermőtest található. Az aszpektusokra jellemző, hogy kisebb-nagyobb hullámzásokkal minden évben megtalálhatók (időeltolódás). Nyáron főként a xerophil és thermophil geomycophytonok dominálnak. Epixyl gomba-synusium alig. (l. a 2. táblázat I. kolumnáját).

2. Querceto-Convallarietum. Lombkorona szintben *Quercus robur*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus campestris*, *Acer campestre*, *Pyrus pyraster*. Borítása 85—95%. Cserjeszintben *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Corylus avellana*. Borítása 40%. Gyepszintben *Poa angustifolia*, *Dactylis glomerata*, *Polygonetum latifolium*, *Convallaria majalis*, *Mycelis muralis*, *Lysimachia nummularia*, *Epipactis viridans*. Borítása 30—40%.

Boletus impolitus itt is terem, de a sűrű aljnövényzet miatt jóval csekélyebb számban. Ebben a gombatársulásban is, éppúgy, mint előbbiben elsősorban az ectotroph és peritroph mycorrhizás fajok tömegesek. A termőhely és gombatársulás konstans-dominans elemei a *Boletus impolitus*, *Collybia dryophila*, *Lactarius subdulcis*, *Boletus radicans*, *B. chrysenteron*, *Scleroderma vulgare*, *Marasmius prasiosmus*. Gyakoribb fajok még a *Boletus subtomentosus*, *Psathyrella gracilis*, *Russula grisea*. Karakterfajoknak tekinthetők az innen új fajként leírt *Boletus Moeszii*, a *Calvatia saccata*, *Russula grisea*. Jellemző és stabil aszpektusok, praeaestivalis aszp.-ban *Boletus impolitus-B. chrysenteron*, aestivalis maximál-

aszpektusban *Boletus impolitus-Boletus radicans*, továbbá *Boletus radicans-Scleroderma vulgare*, *Boletus radicans-Boletus luridus*, autumnalis aszpektusban a *Psalliota silvicola-Psathyrella gracilis* állomány.

A teljes fajszám 50, a tömegviszonyok valamivel alacsonyabbak, mint a *Ficario-Ulmetumban*, 69—193 db között változnak. A geomycophytonok mellett már az aeromycephyton epixyl gombák is megjelennek. Jellegzetes a *Trametes versicolor-Stereum hirsutum* synusium. (l. 2. táblázat II. kolumnáját).

3. Querceto-Carpinetum elegyes állománya a Holt-Körös mellett szép kifejlődésben, de erősen keveredik a *Ficario-Ulmetummal*. Nem jellegzetes állomány. Lombkorona szintben *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus campestris*, *Acer campestre*, *Acer negundo*. Borítása 85—90%. Cserjeszint mérsékelten (*Acer negundo*, *A. campestre*, *Cornus sanguinea*, *Amorpha fruticosa*), 25%. Gyepszint viszonylag csekély: *Lapsana communis*, *Prunella vulgaris*, *Poa nemoralis*, *Carex contigua*, *C. divulsa*, *Lycopus europaeus*, *Poa annua* stb. Borítása 25%. A *Boletus pseudoscaber* termőhelye, amelyben gombaoázisként a száraz 1947. év szeptemberében a *Psalliota xanthoderma* 280 db számban fordult elő. Konstans-dominans fajok a *Coprinus micaceus*, *Collybia dryophila*, *Lactarius glyciosmus*, *Psalliota silvicola*, *P. xanthoderma*, *Lacrimaria lacrimabundum*. Karakterfajok a *Boletus pseudoscaber*, *Lactarius zonarius (insulsus)*, *Amanita vaginata*. Aszpektusok a *Coprinus micaceus (domesticus)-Entoloma clypeatum* vernalis, *Boletus pseudoscaber-Lactarius glyciosmus*, *Boletus chrysenteron-Inocybe geophylla* aestivalis (praeaestivalis is), *Coprinus micaceus-Psalliota xanthoderma* autumnalis aszpektusok. Összes gombafaj 23, a társulás fajokban igen szegény. Viszont 100 m²-enként 55—301 db termőtest volt felvételezhető. (l. 2. táblázat III. kolumnáját).

4. Robinietum pseudoacaciae kevert típus. Lombkorona szintben *Robinia* dominál, mellette *Acer campestre*, *A. negundo*, *Tilia cordata*, *Aesculus hippocastanum*, *Pinus nigra*. Borítása 60—65%. Cserjeszintben *Lonicera tatarica*, *Robinia* és *Sambucus nigra* 30%. Gyepszintben *Poa angustifolia*, *Dactylis glomerata*, *Alliaria officinalis*, *Chelidonium majus*, *Glechoma hederaceum*, *Urtica dioica* stb. Borítása 40—55%.

Ellentétben az előző biotópokkal, itt a stenoecikus és mycorrhizás fajokkal szemben inkább a nitrophyták és humuszspecialisták uralkodnak. Legtöbb faja azonban ubiquista (eurioecikus), társulásközömbös gomba. Konstans-dominansok a *Collybia dryophila*, *Boletus chrysenteron*, *Lepiota rhacodes*, *Pholiota praecox*, *Psathyrella Candolleana*. Gyakoriak még a *Hypholoma appendiculatum*, *Lacrimaria lacrimabundum*, *Coprinus micaceus* és *Tricholoma nudum*. A biotop és gombatársulás karakterfajai a *Psalliota perrara*, *Lepiota rhacodes*, *Marasmius peronatus*, esetleg *Camarophyllus pratensis*. Aszpektusok a *Pholiota-praecox-Coprinus domesticus (micaceus)* vernalis; a *Tricholoma nudum-Psalliota perrara*, *Lepiota rhacodes-Boletus chrysenteron-Collybia dryophila* aestivalis; a *Tricholoma nudum-Ramaria stricta-Camarophyllus pratensis* autumnalis aszpektus. Fajok száma 30, a maximális nyári aszpektusban 45—360 db gombatermőtesttel. (l. 3. táblázat).

5. Fenyves ültetvény. Mesterségesen telepített, igen kevert állomány. Lombkorona- és cserjeszint meglehetősen egybefolyik. A két szintben közösen: *Picea excelsa*, *Pinus nigra*, *P. strobus*, *Taxus baccata*, *Libocedrus*, *Buxus sempervirens*, *Corylus avellana*, *Betula pendula* stb. Borítása: 90—110%. Gyepszint

5. táblázat

Nagyszénás:
Querceto-Carpinetum pannonicum

	Sb.	S.	Carex silvatica-facies							Fr.	Poa nemoralis-facies					Fr.	Kevert-típus			Fr.
			1953. VIII.4.	1953. VIII. 11.	1953. IX. 9.	1953. IX. 29.	1954. VII.23	1955. VII. 1.	1955. VII. 24.		1953. VIII. 4.	1953. VIII. 11.	1953. IX. 29.	1954. VII. 23.	1955. VII.24.		1953. VIII. 11.	1954. VII. 23.	1955. VII. 24.	
			Dbsz. A — D.								Dbsz. A — D						Dbsz. A — D.			
Aleuria badia	T.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,+	—	2
Amanita phalloides	T.	1	—	—	—	2,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Amanita rubescens	T.	1–2	1,+	—	—	—	—	—	15, +–1	2	—	2,+	—	—	—	1	—	—	—	—
Amanita vaginata	T.	1	2,+	—	—	—	3,+	2,+	8, +–1	3	—	1,+	—	—	—	1	—	3,+	—	1
Boletus castaneus	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Boletus edulis	T.	1	—	—	—	—	—	—	3,+	1	—	—	—	—	8,1	1	—	—	—	—
Boletus chrysenteron	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19, +–1	2
Boletus granulatus	T.	1–2	1,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16, +–1	27,1	3
Boletus subtomentosus	T.	1	1,+	—	—	—	1,+	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	1
Boletus luridus	T.	1	—	—	—	—	1,+	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	2
Boletus scaber	T.	1	—	—	—	—	—	—	1,+	1	—	—	—	—	—	—	—	2,+	—	1
Cantharellus cibarius	T.	1	3,+	8, +–1	—	—	12,1	—	2,	3	-	1,+	—	—	—	1	—	—	—	
Calvatia saccata	T.	1–2	—	1,+	—	1,+	—	—	—	2	—	—	—	1,+	—	1	—	—	—	—
Clavaria fistulosa	T.	4	—	—	—	—	13,+	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Camarophyllus virgineus	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	—	1	—	—	—	—
Clitocybe geotropa	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,+	—	—	—
Clitocybe infundibuliformis	T.	1	—	—	—	2,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3,+	—	—	1
Clitocybe mellea	T.	1–2	—	—	—	—	2,+	—	—	1	2,+	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Clitocybe phosphorea	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,1	—	—	1	—	—	—	—
Collybia asema	T.	1	—	—	—	1,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Collybia butyracea	T.	1–2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,+	—	2
Collybia radicata	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,+	—	—	1	—	—	—	—
Collybia dryophila	T.	1–2	—	1,+	—	—	2,+	—	5,+	3	5,+	2,+	—	—	—	2	1,+	5,+	—	3
Coprinus micaceus	T.	3	—	—	—	12,+	—	7,+	—	2	—	—	5,+	—	—	1	—	—	—	—
Craterellus cornucopioides	T.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,+	—	1	—	—	—	—
Diatrype pulvinata	G.	5	—	—	—	—	—	—	—	—	15, +–1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Entoloma clypeatum	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	bev.	—	—	—	1	—	—	—	—
Fomes igniarius	Fk.	1–2	—	2,+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	1
Fuligo septica	Ft.	5	—	bev.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Geastrum fimbriatum	T.	1	—	—	—	1,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Geastrum fornicatum	T.	1	—	—	—	1,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Helvella elastica	T.	1	—	—	—	—	1,+	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hypholoma fasciculare	Ft.	4	—	—	—	15,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hypholoma sublateritium	Ft.	3	—	—	—	16, +–1	—	—	—	1	—	—	15, +–1	—	—	—	—	—	—	—
Inocybe geophylla	T.	1	—	—	—	—	5,+	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Inocybe fastigiata	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	—	1,+	—	2	—	—	—	—
Lachnaea hemisphaerica	G.	1–2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	bev.	—	1	—	—	—	—
Lactarius glyciosmus	T.	1	—	—	—	—	6,+	—	—	1	1,+	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Lactarius subdulcis	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2,+	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Lactarius piperatus	T.	1	—	11, 1	2,+	—	15,1	—	—	3	16,1	8, +–1	—	1,+	4,+	4	—	—	—	4
Lactarius volemus	T.	1	5,+	6, +–1	—	—	5,+	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepiota granulosa	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	—	—	—	—	—
Lepiota sistrata	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	1	—	—	—	—
Lentinus cochleatus	T.	3	—	—	—	20,1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lycogala epidendrum	Ft.	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	bev.	—	1	—	—	—	—
Lycoperdon echinatum	T.	2	—	—	—	1,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Marasmius peronatus	T.	1	—	5,+	—	—	1,+	—	—	2	6,+	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Mycena alcalina	Ft.	3	—	—	—	8,+	—	—	—	1	—	—	3,+	—	—	1	—	—	—	—
Mycena filopes	T.	1	1,+	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mycena pura	T.	1	—	—	—	1,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Naucoria semiorbicularis	T.	1	—	—	—	1,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peniophora quercina	G.	3	—	bev.	bev.	bev.	—	—	—	3	—	—	bev.	—	—	1	bev.	—	—	1
Pluteus cervinus	Ft.	1	—	—	1,+	2,+	—	—	—	2	—	—	—	—	1,+	1	1,+	—	—	1
Pluteus nanus	Ft.	1	1,+	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1,+	—	1	—	—	—	—
Polyporellus brumalis	G.	1–2	—	2,+	—	—	—	—	—	1	2,+	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Polyporellus arcularius	G.	1–2	—	—	—	—	—	3,+	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Psalliota edulis	T.	1–2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,+	8,+	12, +–1	5
Psalliota silvatica	T.	1–2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,+	—	1	—	—	—	—
Psathyrella Candolleana	T.	2	—	—	—	—	—	8,+	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Psilocybe spadicea	T.	1	—	—	—	1,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pholiota mutabilis	Ft.	3	—	—	—	—	—	—	36,1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pholiota destruens	Ft.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10, +–1	—	1	—	—	—	—
Ramaria amethystina	T.	4	—	—	—	—	8,+	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Russula alutacea	T.	1	—	—	—	—	—	—	1,+	1	—	—	—	—	6,+	1	—	—	4,+	2
Russula cyanoxantha	T.	1	—	—	—	—	—	1,+	2,+	2	—	—	—	1,+	—	1	—	—	—	—
Russula emetica	T.	1	—	—	1,+	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Russula foetens	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2,+	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Russula fragilis	T.	1	—	1,+	—	—	—	—	—	1	1,+	—	—	—	1,+	2	1,+	—	—	1
Russula heterophylla	T.	1	2,+	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Russula lepida	T.	1	—	—	—	—	8,+	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Russula lutea	T.	1	—	—	—	—	2,+	—	—	1	1,+	—	—	2,+	1,+	3	—	—	—	—
Russula grisea	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Russula vesca	T.	1	—	—	—	—	—	—	2,+	1	2,+	—	—	—	7,1	2	—	—	—	—
Russula sanguinea	T.	1	—	2,+	—	—	—	—	—	1	1,+	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Russula nauseosa	T.	1	—	1,+	—	—	2,+	—	4,+	3	1,+	—	—	—	—	1	—	—	8,+	2
Russula virescens	T.	1	1,+	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spumaria alba	T.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	bev.	1	—	—	—	—
Stemonitis fusca	T.	5	bev.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Scleroderma vulgare	T.	1–2	3,+	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stereum hirsutum	Ft–G.	5	—	bev.	bev.	bev.	bev.	—	bev.	4	bev.	bev.	bev.	bev.	bev.	5	bev.	—	—	1
Strobilomyces strobilaceus	T.	1	—	1,+	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trametes suaveolens	Fk–Ft	2	—	—	—	2,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trametes versicolor	Ft.	3–4	—	3,+	3,+	5,+	—	—	—	3	6,+	5,+	3,+	—	—	3	3,+	—	—	1
Trametes zonata	Ft.	3	—	—	—	16,1	—	—	—	1	—	—	—	—	23,1	1	—	—	—	—
Tricholoma fucatum	T.	1	—	—	—	1,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vuilleminia comedens	G.	3	—	bev.	bev.	bev.	—	—	—	1	—	bev.	bev.	—	bev.	3	bev.	—	—	1
Xylaria hypoxylon	Ft.	3	—	—	—	—	—	—	6,+	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fajszám: 87; Dbsz: —,			11;20	17;44	7;7	23;109	18;87	5;21	13; 85	63	19; 66	9; 19	10; 61	14; 35	11; 51	46	10; 16	9; 56	6; 73	21

alig. *Agropyron repens, Poa pratensis, Dactylis glomerata, Satureia vulgaris, Cichorium intybus, Taraxacum officinale* stb. Borítása 20%.

Dominálnak a stenoecikus moyctroph fajok. Konstans-dominansak a *Boletus granulatus, Hebeloma hiemale, Lactarius deliciosus, Lepiota granulosa, Russula integra, Tricholoma terreum.* Gyakoriak a *Gomphidius glutinosus, Lepiota cinnabarina, Russula drimeia (—Queletii), Laccaria laccata, Mycena viscosa.* Karakterfajok a *Gomphidius glutinosus, G. viscidus, Lactarius deliciosus, Boletus granulatus, Lepiota cinnabarina* és *Russula drimeia.* Említett karakterfajok az ültetett *Pinus nigra*-s ligetekre általában jellemzők (ún. regionális karakterfajok!). A középhegységi fenyőültetvényekben még a *Geastrum*-fajok *(G. fornicatum, G. fimbriatum* és *G. triplex)* is gyakoriak. (l. 4. táblázat).

A maximális aszpektus a fenyves sajátos mikroklímája, a talajfitocönózis humifikációs folyamatai, valamint az itt uralkodó fajok hygrophil természete miatt ősz folyamán alakul ki. Enyhe teleken gyakran a pusztító fagyokig kitart. Aestivalis aszpektusban *Boletus granulatus-B. chrysenteron-Sclero-derma vulgare, Phallus impudicus-Psalliota silvatica,* autumnalis aszpektusban *Boletus granulatus-Russula drimeia-Lactarius deliciosus, Lepiota granulosa-L. cinnabarina, Gomphidius glutinosus-Ramaria abietina, Gomphidius glutinosus-Tricholoma terreum-Hebeloma hiemale,* hiemalis aszpektusban *Tricholoma terreum-Hebeloma hiemale* (olykor egész a februári fagyokig!). Az összes fajszám 37; 54—431 db 100 m²-enkénti gombatermőtesttel. Míg nyáron főleg mycorrhizás fajok mutatkoznak, azok is gyéren tenyészve, addig ősszel a nagyszámú mycorrhizás gomba mellett sok humuszspecialista is feltűnik. Az aszpektusok dinamikáját az R-görbével egybevetve a 3. ábra mutatja be. Az eddig ismertetett öt alföldi (szarvasi) gombaállomány felvételi négyzetei 25 és 100 m²-esek voltak. A közölt adatok a 100 m²-es minimiareal-quadratok adatai. Az 1947—49. (illetve 1955) években összesen 290 felvételezést végeztem. Helyszűke miatt csupán a jellemzőbb felvételi eredményeket foglaltam táblázatba!

Az 1950—55. évek folyamán az ország más területein is folytattam mycocönológiai vizsgálataimat. Célom az volt, hogy az egyes tájegységek és azon belül a fontosabb növénytársulások (erdőasszociációk) gombavegetációját, annak jellegzetesebb aszpektusait, s a gombavegetáció éves ritmusának menetét megismerjem. Rendszeres felvételezések a budai hegységi Nagyszénás (Nagykovácsi mellett) erdőségeiben folytak. Csak egy-egy időszakról vannak vizsgálatok és megfigyelések a Mátra- és Bükk-hegységből.

6. Nagyszénás ÉK-i lejtőjén fekvő gyertyános-tölgyes és kevert állományú erdők, illetve ezek típusainak vizsgálata. (l. 5. táblázat).

a) Querceto-Carpinetum pannonicum Carex silvatica-s típus. Lombkorona szintben *Carpinus betulus, Fagus silvatica, Quercus petraea, Tilia cordata, Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus.* Borítása: 70—75%. Cserjeszintben *Cornus sanguinea* és *C. mas, Carpinus, Crataegus axyacantha.* Borítása: 20—25%. Gyepszintben dominál *Carex silvatica* (A—D: 4), *Asarum europaeum, Campanula persicifolia, Hieracium murorum, Lilium candidum, Euphorbia amygdaloides, Lathyrus vernus, Viola silvestris, Pulmonaria officinalis, Fragaria elatior, Campanula trachelium, Lamium galeobdolon, Valeriana officinalis, Campanula rapunculoides* stb. Borítása 90%. A nyári maximális aszpektus kifejlődése az aszályos nyári időjárás miatt rendszerint eltolódik augusztus—szeptember hónapokra. A területen talált összes fajból (87) 63 esik erre a társulásra. Talaja

rendzina talaj. Sűrű és gazdag gyepszintje miatt gombák tömegesen csak helyenként, főleg a fák töve körül kialakult kopárabb részeken jelentkeznek. Gyakoriak a nagytermetű, sőt óriás gombapéldányok, különösen nagy esők után, ha a hőmérsékleti viszonyok is kedvezők (pl. 1955-ben).

Az erdőtípus és a biotóp konstans-dominans fajai az *Amanita vaginata*, *Cantharellus cibarius*, *Collybia radicata*, *Lactarius piperatus*, *L. volemus*, *Russula nauseosa*, *Stereum hirsutum*, *Peniophora quercina*, *Trametes versicolor*. Jelentős ugyanis a fatönkökön kialakuló és évelő *Stereum hirsutum-Trametes versicolor* synusium. Gyakoriak még az *Amanita rubescens*, *Collybia dryophila*, *Russula cyanoxantha*. Karakterfajok a *Strobilomyces strobilaceus*, *Lentinus cochleatus*, *Ramaria amethystina*, *Lactarius volemus*. Az aestivalis és praeautumnalis maximálaszpektus a *Cantharellus cibarius-Lactarius piperatus*, *Cantharellus cibarius-Lactarius volemus-Russula vesca*, *Amanita rubescens-Amanita vaginata*, az autumnalis aszpektusban *Amanita phalloides-Clitocybe geotropa*. Fajszám 63, a gombák termőtest száma 44—109 db 100 m²-enként. Nagyon jellemző és figyelmet érdemlő a *Lactarius piperatus* gyakori boszorkánygyűrű képződménye, továbbá az *Amanita vaginata* f. *alba* tömeges előfordulása, szemben a *Poa nemoralis* erdőtípussal, ahol a szürke színű változat gyakori.

b) Querceto-Carpinetum pannonicum, Poa nemoralis típus. Lombkorona szint 70% borítással, fajok ugyanazok. Cserjeszint 20—30%. Gyepszintben *Poa nemoralis* (2—3), előbbi növények, *Satureia vulgaris*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Veronica officinalis*, *Neottia nidus-avis*, *Dactylis glomerata* v. *Aschersoniana*, *Dentaria bulbifera*, *Aconitum vulparia*, *Genista elata* stb. Borítása 60—65%.

Mivel a lejtő magasabb, szárazabb részén fekszik, a gyérebb aljnövényzet ellenére is, a gombatenyészet korlátozottabb, mint az előbbi erdőtípusban. Konstans-dominansok a *Lactarius piperatus*, *Collybia radicata*, *Russula lutea*, *R. fragilis*, *Stereum hirsutum*, *Trametes versicolor*, *Vuilleminia comedens*. Gyakoriak a *Russula vesca*, *Amanita vaginata*, *A. rubescens*. Karakterfajok (differenciális fajok) *Craterellus cornucopioides*, *Boletus edulis*, *B. castaneus*, *Lepiota granulosa*. A nyári maximális aszpektust képző fajkombinációk a *Lactarius piperatus-Amanita vaginata*, *Lactarius piperatus-Craterellus cornucopioides*, az autumnalis aszpektusban a *Clitocybe mellea-Hypholoma sublateritium*. Fontos a *Stereum hirsutum-Trametes versicolor* és *Stereum-Trametes zonata* synusium. Fajszám 16, 100 m²-enként a termőtestek db-száma 35—66. Talaj podzolosodó. Érdekes az összefüggés a *Boletus edulis* és a podzolosodó talajú gyertyános-tölgyes erdőtípus között.

c) Querceto-Carpinetum kevert típusa. Lombkorona, ill. cserjeszintben *Pinus nigra* (ültetett) is. Lombkorona szint borítása 80%, a cserjeszinté 30%, a gyepszinté 40%. A lejtő legmagasabb részén helyezkedik el, talaja meszes márga. A biotóp és gombatársulás konstans-dominansai a *Boletus granulatus*, *B. chrysenteron*, *Collybia radicata*, *Psalliota edulis*, *Russula alutacea*. Gyakoriak a *Boletus luridus*, *Collybia asema*, *Russula nauseosa*. Karakterfajok (differenciális fajok) a *Psalliota edulis*, *Collybia asema*. Aszpektusok az aestivalis aszpektusban *Psalliota edulis-Boletus granulatus*, *Amanita rubescens-Russula alutacea*, az autumnalis aszpektusban jellegzetes aszpektus még nem volt elkülöníthető. Fajszám 21; 16—73 darabszámmal 100 m²-enként. Mint a *Psalliota edulis* termőhelye érdemel említést.

7. A Mátra hegységben (Mátraháza környékén) a *Querceto-Potentilletum*

albae pannonicum, a *Querceto-Carpinetum pannonicum*-ot és a kettő kevert típusát tanulmányoztam.

a) Querceto-Potentilletum albae pannonicum. Lombkorona szintben *Quercus cerris* dominál, mellette szálanként *Carpinus*. Borítása 60%. Cserjeszint alig (10%). Gyepszintben *Cynanchum vincetoxicum, Potentilla alba, Genista elata, Veronica chamaedrys, Aconitum vulparia, Digitalis grandiflora, Trifolium alpestre, Hieracium umbellatum, Chrysanthemum corymbosum, Serratula tinctoria, Campanula bononiensis* stb. Borítása 80%. Lineár-módszerrel gyűjtött gombafajok száma 146 faj, ebből a vizsgálati négyzetekre csupán 61 faj esik.

A termőhely és növénytársulás konstans-dominans gombafajai a *Clitocybe candicans, Marasmius terginus, Cortinarius cinnamomeus, Lactarius piperatus, Limacium olivaceoalbum, Panus stipticus, Tricholoma album, Russula lepida.* Gyakoriak a *Mycena galericulata, Daedalea quercina, Cortinarius collinitus, Entoloma lividum.* Karakterfajok az *Inonotus rheades, I. nidus-pici, Tremella foliacea, Tricholoma album, Clitocybe cerussata.* Összes fajszám 44, az egyes felvételi négyzetek termőtest darabszáma 10—143 között változott. Főleg az autumnalis másodlagos maximumot vizsgáltam. Ebben aszpektust képeztek a *Cortinarius cinnamomeus-Limacium olivaceoalbum-Tricholoma album, Entoloma lividum-Russula lepida, Lactarius piperatus-Clitocybe candicans-Marasmius terginus.* Fatönkökön és törzseken synusiumként jelent meg a *Panus stipticus-Daedalea quercina-Mycena galericulata* társulás. (l. 6. tálázat).

b) Kevert típus. A gyertyános-tölgyes és a cseres erdő gombaállományai és aszpektusai keverednek. Jellegzetesebb aszpektusa volt a *Limacium eburneum-Cortinarius collinitus* együttes. Fajszáma 22, termőtest száma 153—187 db.

c) Querceto-Carpinetum pannonicum. Lombkorona szintben *Quercus petraea, Q. cerris, Carpinus betulus, Fagus silvatica, Acer pseudoplatanus.* Borítása 70—80%. Cserjeszint alig (20%), *Corylus, Cytisus laburnum, Cornus* stb. Gyepszintben *Galium Schultesii, Melampyrum nemorosum, Hieracium umbellatum, Digitalis grandiflora, Carex silvatica, Poa nemoralis, Trifolium alpestre* stb. Borítása: 80—90%.

Az erdőtípus és termőhely konstans-dominansai a *Lactarius piperatus, Cortinarius collinitus, C. cinnamomeus, Hebeloma crustuliniforme, Russula vesca, Mycena galericulata.* Gyakori fajok a *Clavaria pistillaris, Limacium eburneum, Mycena polygramma.* Karakterfajok a *Boletus satanas, Cortinarius coerulescens, C. rufovirescens, Clavaria pistillaris.* A fatönkökön a *Stereum purpureum-Mycena polygramma* synusium. Az őszi másodlagos maximum idején kialakuló aszpektusok a *Hebeloma crustuliniforme-Limacium leucophaeum, Lactarius piperatus-Cortinarius cinnamomeus* aszp. Fajszám 26, termőtest darabszáma 100 m^2-enként 20—82.

8. Bükk hegység. Szeleta barlang fölötti terület. Csak az őszi aszpektust vizsgáltam, két jellegzetes növénytársulásban. Sajnos a biotóp erősen xerophil lévén, gombatenyészet 1953-ban alig. Egyébként a területet lineáris módszerrel végigvizsgálva 158 gombafajt gyűjtöttem. (l. 7. táblázat).

a) Querceto-Luzuletum subcarpaticum. Lombkorona szintben *Quercus petraea, Carpinus betulus, Acar platanoides, A. pseudoplatanus.* Borítása 70%. A hegytetőn és É-i lejtőn. Cserjeszintben *Corylus, Cornus sanguinea, Crataegus oxyacantha, Euonymus europaea.* Borítása 50%. Gyepszintben *Luzula albida, Melampyrum nemorosum, Carex silvatica* stb. Borítása 30—40%.

6. táblázat

Mátra hegység (Mátraháza)

Fajlista:	Sb.	S.	Querceto-Potentilletum albae pannonicum 1952. X. 8.	1952. X. 12.	1952. X. 20.	1954. X. 18.	Fr.	Kevert típus 1952. X. 8.	1952. X. 12.	Querceto-Carpinetum pannonicum 1952. X. 7.	1952. X. 18.	1954. X. 16.	Fr.
			Dbsz. A — D					Dbsz. A — D.		Dbsz. A — D			
Amanita citrina	T.	1	—	—	—	—	—	—	2,+	—	—	—	—
Amanita pantherina	T.	1	—	—	2,+	—	1	—	—	—	—	—	—
Boletus satanas	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	2,+	—	—	1
Clitocybe candicans	T.	1	1,+	1,+	10, + - 1	—	4		—	—	—	—	—
Clitocybe cerussata	T.	1	—	2,+	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Clitocybe odora	T.	1	—		—	—	—	8,+	3,+	2,+	—	—	1
Clitocybe candida	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	3,+	—	—	1
Clavaria pistillaris	T.	1—2	—	—	—	—	—	—	—	—	5,+	—	2
Collybia dryophila	T.	1	—		—	—	—	—	2,+	—	—	—	—
Collybia longipes	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	2,+	—	—	1
Coprinus plicatilis	T.	1	1,+	—	—	—	1	—	—	1,+	—	—	1
Cortinarius collinitus	T.	1	—	37,1	—	—	2	11,+	—	4,+	7,+	—	3
Cortinarius cinnamomeus	T.	1	2,+	16, + — 1	—	—	3	—	—	5,+	22,1	—	3
Cortinarius fulgens	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	4,+	—	—	1
Cortinarius coerulescens	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4,+	—	1
Cortinarius multiformis	T.	1	—	1,+	—	—	1	—	—	—	2,+	—	1
Cortinarius rufovirescens	T.	1	—	—	—	—	—	—	—	1,+	—	—	1
Cortinarius sp.	T.	1	2,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Daedalea quercina	Fk.	1—2	4,+	—	—	2,+	3	—	—	—	—	—	—

Entoloma lividum	T.	1	–	12, + 1	–	–	1	–	–	–	–	7, + – 1	2
Exidia glandulosa	G.	1	2, +	–	–	–	1	–	1, +	–	–	–	–
Hebeloma crustuliniforme	T.	1	–	–	8, +	–	1	–	3, +	16, + – 1	2, +	–	3
Hypholoma sublateritium.	Ft.	3	–	–	–	–	–	95,1	118,1	–	–	–	–
Inocybe fastigiata	T.	1	–	–	–	–	–	–	–	2, +	–	–	1
Inonotus rheades	Fk.	1	–	–	–	1, +	1	–	–	–	–	–	–
Irpex deformis .	G-Ft.	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6, +	2
Laccaria laccata	T.	1 – 2	2, +	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Lactarius insulsus	T.	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2, +	1
Lactarius piperatus	T.	1	9, + – 1	–	10, + – 1	–	3	2, +	5, +	4, +	19,1	13 +	4
Limacium eburneum	T.	1	–	–	8, +	–	2	20, + – 1	3, +	–	5, +	–	2
Limacium leucophaeum .	T.	1	9, +	–	–	–	2	–	–	12, + – 1	–	–	2
Limacium olivaceoalbum	T.	1	5, +	12, + – 1	–	–	3	–	8, +	–	–	–	–
Marasmius confluens	T.	1 – 2	–	–	3, +	–	1	–	–	–	–	1, +	1
Marasmius prasiosmus ..	T.	1 – 2	–	–	–	–	–	9, +	–	–	–	–	–
Marasmius ramealis	T.	2	5, +	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Marasmius terginus	T.	1 – 2	26, + – 1	5, +	25, + – 1	–	4	–	6, +	–	5, +	–	2
Mycena filopes .	T.	1	3, +	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Mycena galericulata ..	Ft.	2	8, +	–	8, +	–	3	–	3, +	8, +	–	2, +	3
Mycena polygramma .	Ft.	2	3, +	–	–	1, +	2	–	–	5, +	–	–	2
Mycena pura ..	T.	1	–	–	–	–	–	–	3, +	–	–	–	–
Mycena stannea	T.	1	–	–	2, +	–	1	–	–	–	–	–	–
Naucoria pellucida	G.	1	2, +	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Naucoria semiorbicularis	T.	1	–	2, +	2, +	–	2	–	–	–	–	–	–
Panus stipticus.	Ft.	3	16, +	–	43,1	6, +	4	–	–	–	–	–	–

6. táblázat folytatása

Fajlista:	Sb.	S.	Querceto-Potentilletum albae pannonicum 1952. X. 8.	1952. X. 12.	1952. X. 20.	1954. X. 18.	Fr.	Kevert típus 1952. X. 8.	1952. X. 12.	Querceto- Carpinetum pannonicum 1952. X. 7.	1952. X. 18.	1954. X. 16.	Fr.
			Dbsz. A — D					Dbsz. A — D		Dbsz. A — D			
Peniophora quercina	G.	2	—	—	bev.	—	1	—	bev.	—	—	—	—
Polyporellus arcularius ...	G.	1	1,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Polyporellus brumalis	G.	1	—	3,+	—	—	1	—	1,+	—	—	—	—
Pluteus nanus .	Ft.	1	2,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Psathyrella gracilis	T.	1	2,+	-	—	—	1	-	—	—	—	—	—
Radulum quercinum ...	G.	2	—	bev.	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Russula alutacea	T.	1	—	—	—	—	—	—	19,1	—	—	—	—
Russula fragilis.	T.	1	1,+	-	—	—	1	1,+	—	1,+	—	—	1
Russula lepida .	T.	1	3,+	—	4,+	—	3	—	—	—	—	—	—
Russula ochroleuca ...	T.	1	2,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Russula vesca .	T.	1	1,+	—	5,+	—	2	3,+	3,+	2,+	11, + — 1	1,+	4
Russula veternosa	T.	1	8, + — 1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Stereum hirsutum	Ft.	3	—	—	bev.	bev.	2	—	bev.	—	—	—	—
Stropharia aeruginosa ...	T.	1	1,+	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Tremella foliacea	G.	2	bev.		—	—	1	—	—	—	—	—	—
Tricholoma album	T.	1	22,1	13, + — 1	3,+	—	4	4,+	7,+	—	—	—	—
Vuilleminia comedens ...	G.	2	bev.	—	bev.	—	2	—	bev.	—	—	—	—
Fajszám: 61; Dbsz.: —			29; 143	12; 104	17; 123	5; 10	44	9; 153	19; 187	17; 74	14; 98	3; 4	26

b) Fagetum silvaticae ill. *Querceto-Luzuletum fagetosum.* Ugyanott É-i lejtőn. Lombkorona szintben *Fagus silvatica* dominál. Kísérő kevés *Carpinus.* Borítása 80%. Gyepszint gyér, főleg *Luzula albida.* Borítása 30%. Tulajdonképpen „subnudum" típus.

A két növénytársulás erősen keveredik. Közös konstans-dominansok a *Limacium eburneum, Craterellus cornucopioides, Russula fragilis, Trametes versicolor, Stereum hirsutum.* Gyakori fajok a *Cortinarius collinitus, C. multiformis, Tricholoma scalpturatum, Trogia crispa.* Főbb aszpektusok a *Querceto-Luzuletum*ban *Cortinarius (collinitus, multiformis)-Craterellus cornucopioides, Hypholoma sublateritium-Panus stipticus-Trametes versicolor* synusium; *Fagetum*ban a *Limacium eburneum-Collybia radicata* aszpektus és *Trametes zonata-Trogia crispa* synusium. Összes fajszám 34; 92—103 termőtest darabszámmal.

Ha összevetjük fenti adatokat Bohus más területről származó (budai hegységi) adataival, azt látjuk, hogy a konstans-dominans és karakterfajok tekintetében némi eltérés mutatkozik. Ez az eltérés azonban csak a földrajzilag távol fekvő területek erdőasszociációinál feltűnő.

Bohus öt asszociációjának konstans-dominansai ugyanis a következők:

1. Querceto-Carpinetum pannonicum-ban (1948, 1951—53) *Clitocybe cordarivulosa, C. infundibuliformis, Marasmius peronatus, M. Wynnei, Mycena pura, Lycoperdon perlatum, Phallus impudicus, Russula alutacea, Amanita rubescens.* Valamennyi faj megtalálható a Nagyszénáson fekvő *Querceto-Carpinetum* felvételi listáiban is. Nagy részük a mátrai, nem típusos asszociációban is szerepel. Több fajuk aszpektusképző. Bohus vizsgálatai szerint ez a legfajgazdagabb gombaegyüttes (106 faj). A budai hegyekben ebben az erdőtársulásban él a legtöbb és a legnagyobb mennyiségű talajgomba. Az általam felvételezett területeken is ez a társulás mutatkozott fajokban a legváltozatosabbnak (87 faj).

2. Querceto-Potentilletum albae pannonicum-ban (1951—53) *Amanita rubescens, A. vaginata, Boletus subtomentosus, Marasmius peronatus, Lycoperdon perlatum.* Egészen eltér a mátrai cseres gombaállománytól. Itt tehát geográfiai különbségek, talajdifferenciák, a növénytársulás eltérései is szerepet játszhatnak. Fajokban gazdag, közvetlenül a gyertyános-tölgyes után következik. Míg előbbi erdőtípus gomba termőtest darabszáma (1948, 1951-ben) 327 volt, ezé 199 db. Közepesen tömeges gomba előfordulással.

3. Fagetum silvaticae hungaricum-ban (1948, 1951) *Boletus chrysenteron, Russula lepida, R. lutea, Lycoperdon perlatum.* Lényegesen eltér pl. a Bükk-hegységi *Fagetum* gombatársulásától. Közepesen fajgazdag (50 faj), termőtest-előfordulás is alacsonyabb (65 db).

4. Querceto-Luzuletum nemorosae subcarpaticum-ban (1948, 1951) *Russula nigricans, R. vesca, R. lepida, Amanita phalloides.* Feltűnő eltérés mutatkozik a Hárs-bokor-hegyi (Budai hegység) és Bükk hegységi erdőállományok gombavegetációjában. Fajszáma alacsony (22, Bükkben 34), termőtesttömeg is kevés (29 db). A budai hegységi gombatársulásnak nemcsak faji összetétele más, de fajokban jóval szegényebb és a 100 m²-enként előforduló termőtestmennyiség is lényegesebben kisebb, mint a Bükk hegységben felvételezett állományokban.

5. Tilio-Fraxinetum matricum a legkevésbé kedvező a gombatenyészetre valamennyi eddig ismertetett erdőtársulás közül. Fajszáma (1948, 1951) mindössze 18, termőtestmennyiség maximálisan 48 db., 100 m²-enként.

7. táblázat

Bükk hegység

	Sb.	S.	Querceto-Luzuletum subcarpaticum 1953. X. 8.	Querceto-Luzuletum subcarpaticum 1953. X. 12.	Querceto-Luzuletum subcarpaticum 1953. X. 18.	Fagetum silvaticae 1953. X. 8.	Fagetum silvaticae 1953. X. 18.	Fr.
			Dbsz. A — D			Dbsz. A — D		
Collybia dryophila	T.	1		2,+				1
Collybia fusipes	É	3					8,+	1
Collybia inolens	T.	1	1,+	3,+				2
Collybia radicata	T.	1				2,+		1
Corticium sp.	Ft.	2	bev.					1
Cortinarius collinitus	T.	1	8,+ −1		1,+			2
Cortinarius multiformis	T.	1	3,+	1,+				2
Craterellus cornucopioides	T.	2	70°,1		87°,1			2
Daedalea quercina	Fk.	1 − 2	5,+					1
Hypholoma fasciculare	Ft.	3			35,1			1
Hypholoma sublateritium	Ft.	2 − 3		10,+ −1				1
Lactarius piperatus	T.	1			5°,+		3°,+	2
Lepiota gracilenta	T.	1	1,+					1
Limacium eburneum	T.	1		1,+	2,+	3,+		3
Limacium olivaceoalbum	T.	1			3,+			1
Lycoperdon furfuraceum	T.	1 − 2		2,+				1
Marasmius confluens	T.	1	2,+					1
Mycena galericulata	Ft.	1 − 2		2,+				1
Panaeolus sp.	T.	1					1,+	1
Panus stipticus	Ft.	3		45,+ −1				1
Psathyrella semiglobata	T.	1				1,+		1
Russula fragilis	T.	1	1,+		2,+	5,+		3
Russula lutea	T.	1			1,+			1
Stereum hirsutum	Ft.	3	bev.	bev.	bev.	bev.		4
Trametes betulina	Fk.	1		8,+				1
Trametes gibbosa	Fk.	2				2,+	6,+ −1	2
Trametes populina	Ft − Fk.	3				1,+	1,+	2
Trametes versicolor	Ft − Fk.	3	12,+	16,+ −1		33,+ −1	42,1	4
Trametes zonata	Ft.	3				46,1	38,1	2
Tricholoma irinum	T.	1	2,+					1
Tricholoma scalpturatum	T.	1			1,+			1
Trogia crispa	Ft.	2				6,+	4,+	2
Vuilleminia comedens	G.	2	bev.		bev.			2
Fajszám: 34; Dbsz.: −,			14; 109	12; 92	11; 137	10; 99	8; 103	

Konstans-dominansok a *Lactarius torminosus, Inocybe fastigiata, Marasmius Wynnei, Tricholoma album.*

Karakterfajok a Bohus által vizsgált erdőtársulásokban.

1. Querceto-Carpinetum-ban a *Boletus pseudoscaber, Cortinarius calochrous, C. glaucopus, C. infractus, Russula aurata, Lactarius volemus, Lentinus cochleatus.*

2. Querceto-Potentilletum albae-ban a *Clitocybe phyllophila, Collybia atrata, Lactarius decipiens, (L. insulsus?), Limacium cossum, Rhodophyllus rhodopolius, Russula atropurpurea, Tricholoma album.*

3. Fagetum silvaticae hungaricum-ban az *Inocybe jurana, Lactarius blennius, L. pallidus, Lepiota cristata, Pholiota erebia, Psalliota silvatica* (?).

4. Querceto-Luzuletum nemorosae-ban a *Boletus badius, Cortinarius multiformis, Lactarius chrysorrheus, Russula nigricans.*

5. Tilio-Fraxinetum matricum-ban a *Lactarius torminosus, Lepiota serena, L. rhacodes* (?), *Psathyrella disseminata* (?).

A megnevezett karakterfajok kisebb területen belül (pl. Budai hegység, Hárshokor-hegy, Nagyszénás) jól egyeznek, ellenben más tájegységek hasonló erdőtípusaiban már kisebb-nagyobb eltérést mutatnak. Voltaképp csak lokális fajoknak tekintendők. A gombatársulások karakter fajainak megállapítása viszonylag a legnehezebb feladat. Ehhez legalább öt esztendőn keresztül (ennyi idő alatt elképzelhető, hogy változatos évjáratokban a termőhely gombavegetációját egész terjedelmében megismerhetjük!) végzett rendkívül alapos és gondos vizsgálatokra és arra van szükség, hogy az ország egész területén tanulmányozzuk az azonos erdőtársulások lokális gombaállományait. Csak ilyen nagy felületen mozgó tanulmányok teszik lehetővé a nagy többségükben ubiquista, illetve társulásközömbös gombák egyes termőhelyhez és asszociációhoz kötött hű fajainak megállapítását. Az idevonatkozó irodalomban csupán Kotlaba (1953) állapít meg karakterfajokat a rendkívül extrém tőzegmohalápi növénytársulások gombaállományaiban, s így jól jellemzi az egyes asszociációkat a bennük előforduló sphagnicol és turficol stenoecikus gombafajokkal. Gyakorlati célokra tulajdonképpen megfelelőbbek a konstans-dominans fajok, amelyek az egyes gombaállományok rendszeresen megjelenő és tömeges, tehát fiziognómiai szempontból is legjellegzetesebb fajai!

5. *A hazai kutatások eredményeinek összefoglalása*

Több évre kiterjedően rendszeres vizsgálatok folytak az ország különböző tájegységeiben a különböző erdőtársulások és erdőtípusok makroszkopikus gombavegetációjának feltárására. A vizsgálatok stabil 100 m^2-es mérőnégyzeteken (dauerquadrat) az év egész folyamán folytak (ezek mellett mindig lineármódszerrel az egész terület gombavegetációja is felkutatásra került) különös figyelemmel a termőtest-produkció tekintetében legjelentősebb ún. maximális fázisokban. A vizsgált négyzetekben a gombák fajlistáján kívül a gombatermőtestek darabszáma, A—D értéke, S-értéke, olykor súlyviszonyai, továbbá a szintétikus karakterisztikák (Fr., K., F.) voltak az elemzések tárgyai. Nagy gondot fordítottunk továbbá az előfordulási körülmények pontos rögzítésére is (szubsztrátum!). A folyamatos vizsgálatok hivatva voltak arra, hogy képet adjanak a talajlakó nagygombák évi fejlődés-ritmusáról, arról a gyors és

rendszerint ephemer jelenségről, amit a termőhelyi gombaállományok éves vagy szezonáris dinamikájának nevezünk. Ennek a fejlődésfolyamatnak egyes fázisait aszpektusoknak tekintjük. Az egyes és izolált aszpektusok mellett jelentősebbek a gombaállományok összetétele és jellege tekintetében az ún. stabil, tehát évről évre ismétlődő aszpektusok. Az évi fejlődésmenet csúcspontján vagy csúcspontjain jelentkező fázisokat maximális aszpektusként tartjuk nyilván (Friedrich 1940).

Az állandó mérőnégyzeteken eszközölt permanens vizsgálatok tárták fel azt a szoros életközösségi összefüggést is, amely a termőhelyi virágos vegetáció és a benne kialakuló ún. „függő, nem önálló társulásként" szereplő gombaállományok között fennáll. Ez a kapcsolat a táplálékbontástól (humifikáció, mineralizáció) és a tápanyagok körforgásától a leghatározottabb symbiózisig, a humuszspecializációtól, a szaprofitizmus, a laza kapcsolatot jelentő peritroph mycorrhiza különböző életformáin és az epiphytizmuson át a parazitizmusig végig kisérhető. A gombák tömegjelenségei rendkívül átmeneti jellegűek, gyorsan változóak. Az ökológiai tényezők már csekély módosulása megváltoztatja őket. Ezért beható megfigyeléseket kellett végezni, a gombák szempontjából a termőhelyet determináló faktorok változásaira vonatkozóan. Így vizsgáltuk az R-faktort (talajhőmérséklet + 10 × talajnedvesség), a léghőmérsékletet a talaj felületén és a mikroklimában, a levegő páratartalmát, a csapadékviszonyokat, a talaj pH-ját stb. Az ökológiai tényezők között kiemelkedő jelentőségű az R-faktor meghatározó szerepe, valamint az anthropogén tényező (az erdőt járó ember elpusztítja a gombatermőtesteket!). Fenti kutatások alapján, melyek Tiszántúl (Szarvas), a Budai hegyek, Mátra és Bükk hegység területén folytak, a termőhelyi vegetáció és a bennük megjelenő gombaállományok összefüggése tekintetében az alábbi törvényszerűségek állapíthatók meg.

1. Az erdőtalajok makroszkopikus gombavegetációja szoros relációban az R-tényezővel jellemző évi változást mutat (fejlődés-dinamika, aszpektusok). Ez az összefüggés azonban csak állandó és több évre kiterjedő megfigyelésekkel mutatható ki (stabil vizsgálati helyek alkalmazásával), mert az egyes évek időjárása megváltoztatja az R-faktort és ezzel összefüggésben a gombák fejlődésviszonyait is [l. a száraz és nedves évjáratok merőben eltérő gombavegetációját!]. A talajlakó nagygombák főleg szaprofitonok (humusz- és korhadék szaprofita), illetve mycorrhizát képzők (valódi és peritroph-mycorrhiza) és így állományaik összetétele, megjelenése függ a nagyvegetáció (pl. az erdő) ökológiai és cönológiai adottságaitól. Ezért azok jellemzésére (elsősorban az ökológiai állapot felismerésére), az erős cönológiai és táplálkozás-biológiai kapcsolat miatt felhasználhatók (erdőtípusok jellemzése gombaaszpektusok által!). Nagy jelentőségű az anthropogén hatások alatt álló, mind lomb- és gyep szintjében jellegtelenné vált erdőtípusok jellemzése a mycorrhizás stb. kapcsolatok miatt sokkal konzervatívabb és emiatt később is karakterisztikus gombaaszpektusok segítségével. Ennek bemutatására megelemeztük egy alföldi tölgyes erdő és egy telepített fenyvesállomány gombavegetációját, s ezek mind florisztikai, mind cönológiai vonatkozásban, mind évi fejlődésmenetükben lényegesen eltérők voltak egymástól. A tölgyerdőben az R-faktor évenkint kétszer kulminál (ez a megállapítás érvényes a hegyvidéki lomberdőkre is általában!) nyár elején vagy végén [aestivális aszpektus] és ősszel [autumnalis aszpek-

tus]. Fenyvesben mindig csak ősszel, ill. késő őszi hónapokban [olykor hivernalis aszpektus]. A maximális gombaaszpektusok ennek megfelelően a tölgyesben és a lomberdőkben általában nyáron jelennek meg (1947-ben júliusban, 1948—49-ben június—júliusban, 1950—1955 július—augusztusban; másodlagos maximum: szeptember—októberben), a fenyvesben viszont ősz folyamán. Száraz nyarakon a thermo-xerophil gombafajok uralkodnak. Ezek javarészt mycorrhizásak. A humuszspecialisták zöme a maximális aszpektusban, ill. csak ősszel jelenik meg. Az egyes gombaállományok konstans-dominans elemei főleg ectotroph- és peritroph mycorrhizás fajok. A karakterfajok csaknem kizárólag mycorrhizás fajok. Az eddig megállapított karakterfajok lokálisaknak tekintendők.

2. Egy termőhely gombavegetációját csupán a talajon megjelenő, vagy a fákon kifejlődő (ún. geo- és xylomycophytonok) termőtestek alapján állapíthatjuk meg. A termőtestek megjelenése a miceliumtest fruktifikációs készségétől függ, s ez ökológiai faktorokkal kapcsolatos jelenség. Különös szerepet játszik e tekintetben az R-tényező. Ami a talajnedvességet illeti, az alföldi erdőkben 5—7%-nál már nincs miceliumnövekedés s következésképp termőtestképzés sem. Optimális gombatenyészetet tölgyerdőben 20—30%, fenyvesben ősszel 30—40%-os talajnedvesség mellett találtam. A talajhőnek, a fénynek és a lejtésszögnek (expozíció), valamint a pH-viszonyoknak is befolyásoló szerepük van. Legegyszerűbb az R-tényezővel való ökológiai jellemzés.

3. Sikerült megállapítani kilenc erdőasszociáció és több erdőtípus jellemző gombaaszpektusait és gombasynusiumait (xylomycophyton-gombatársulások), gombaállományaik évi dinamikáját, az egyes gombaállományok, ill. biotópok konstans-dominansait és lokális karakterfajait. Ezek teljesen eltérők a külföldön vizsgált hasonló vagy részben rokon erdőtársulások gombaállományaitól, ill. azok jellemző fajaitól.

4. Elsősorban Bohus vizsgálataiból ismeretes az az összefüggés, amely fennáll az egyes erdőtársulások és a bennük kifejlődött gombatermőtestek száma, illetve mennyisége között. Ez összefüggés szerint, ha a *Querceto-Carpinetum* gomba termőtesteinek mennyiségét 100-nak vesszük, akkor a *Querceto-Potentilletum*-ban annak 84%-a, a *Fagetum*-ban 21%, a *Querceto-Luzuletum nemorosae*-ban 15, illetve 9%, végül a *Tilio-Fraxinetum*-ban 9, illetve 15%-a terem. Ezekre az eredményekre csupán cönológiai vizsgálatok vezethettek. Hasonló módszerrel az ország egész területén a legfőbb erdőtársulásokra és erdőtípusokra nézve megadható az optimális feltételek között várható gombaprodukció mennyisége. Ilyen kutatások a gombagyűjtés megszervezése és irányítása tekintetében döntő jelentőségűek!

5. A további kutatások feladata az ország egész területén a legfontosabb és legjellemzőbb erdőtársulások gombaállományait cönológiai módszerekkel feltárni és értékelni. Összehasonlító adatok alapján megállapítani az egyes erdőtípusok konstans-dominansait és karakterfajait, s ezekkel jellemezni a termőhelyi virágos növények képezte társulásokat. Tovább folytatni az R-faktor szerepének tisztázását a gombák fejlődésritmusa, aszpektus-fázisai és általános tömeg-dinamikája tekintetében. Végül módszert kell keresni a talajfitocönózis vegetatív gombatömegeinek kvantitatív mérésére is.

Kézirat lezárva 1955. augusztus 15.

Irodalom

1. *Bässler, K. (1944):* Untersuchungen über die Pilzflora der Pfalzer Kastanienwälder. Mitt. d. Verein f. Naturkunde u. Naturschutz etc. Pollichia, XII. p. 5—69.
2. *Bánhegyi—Bohus—Kalmár—Ubrizsy (1953):* Magyarország nagygombái Budapest, Akadémiai Kiadó.
3. *Bohus—Kalmár—Ubrizsy (1951):* Magyarország kalaposgombáinak meghatározó kézikönyve. Budapest, Akadémiai Kiadó.
4. *Bohus, G. (1952):* Növénytársulások, életfeltételek, a gombafajok száma és mennyisége a budai-hegységi Hárshokor-hegyen és környékén — Les associations végétales, les conditions de vie, le nombre et quantité des espèces de champignons à Hárshokor-hegy et ses environs dans les montagnes de Buda. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici. II. p. 281—285.
5. *Bohus, G. (1954):* A Hárshokor-hegy környékén levő erdőtársulásokban termő gomba súlyára vonatkozó mérések és számítások — Observations quantitatives et calculations concernant la masse des champignons poussant dans les associations forestières de Hárshokor-hegy et de ses environs (Montagnes de Buda) en 1952 et 1953. l. c. V. p. 121—130.
6. *Braun—Blanquet, J. (1951):* Pflanzensoziologie. 2. Auflage. Wien. Springer Verlag.
7. *Favre, J. (1949):* Les associations fongiques des hauts-marais jurassiens et de quelques régions voisines. Matériaux pour la Flore Cryptogamique Suisse Bern.
8. *Cooke, W. B. (1948):* A survey of the literature on fungus sociology and ecology. Ecology XXIX. p. 376—382.
9. *Cooke, W. B. (1953):* A survey of the literature on fungus sociology and ecology. II. rész. Ecology XXXIV. p. 211—222.
10. *Fehér, D. — Bessenyei, Z. (1933):* Minőségi és mennyiségi vizsgálatok az erdőtalaj makroszkópikus gombaflórájáról. Erd. Kís. XXXV. p. 261.
11. *Fehér, D. (1954):* Talajbiológia. Budapest, Akadémiai Kiadó.
12. *Friedrich, K. (1936):* Zur Ökologie der höheren Pilze. I. Ber. d. D. Bot. Ges. LIV.
13. *Friedrich, K. (1937):* Zur Ökológie der höheren Pilze, II., l. c. LV.
14. *Friedrich, K. (1940):* Untersuchungen zur Ökológie der höheren Pilze. Jena. Gustav Fischer Verlag.
15. *Graigner, J. (1946):* Ecology of the larger Fungi. Transaction of the British Mycological Society XXIX. Parts 1—2.
16. *Haas, H. (1932):* Die bodenbewohnenden Grosspilze in den Waldformationen einiger Gebiete von Württemberg. Beihefte z. Bot. Centralblatt. B. L. Abt. II.
17. *Höfler, K. (1938):* Pilzsoziologie. Ber. d. D. Bot. Ges. LV. H. 10. 1937. p. 606—622.
18. *Jahn, E. (1934):* Die peritrophe Mykorrhiza Ber. d. D. Bot. Ges. LII. p. 463.
19. *Jahn, E. (1936):* Die peritrophe Mykorrhiza. 2. Zir. Physiologie und Biologie der Begleitpilze. l. c. LIII. p. 847.
20. *Kárpáti, I.—Mrs. Kárpáti, V. (1954):* The Aspects of the Calciphilous Turf (Festucetum vaginatae danubiale) in the Environs of Vácrátót in 1952. Acta Botanica. I. Fasc. 1—2. p. 129—157.
21. *Kotlaba, Fr. (1953):* Ekologicko-sociologická studie o mykoflore „Sobeslavskychblat". Preslia, XXV. p. 305—350.

22. *Lange, M. (1948):* The Agarics of Maglemose, a study on the ecology of the agarics. Dansk. Bot. Arkiv. 13. p. 1—141.
23. *Lange, I. E. (1923):* Studies in the Agarics of Denmark. V. Dansk. Bot. Arkiv. IV. No. 4.
24. *Parker—Rhodes, A. F. (1951):* Some floristic and ecological calculations. New Phytologist. 50. p. 227—243.
25. *Leischner—Siska, E. (1939):* Zur Soziologie und Ökologie der höheren Pilze. Beihefte z. Bot. Centralblatt. LIX. Abt. B. H. 2—3. p. 359—429.
26. *Moser, M. (1949):* Untersuchungen über der Einfluss von Waldbränden auf den Pilzvegetation. I. Sydowia. 3. p. 336—383.
27. *Pirk, W. (1948):* Zur Soziologie der Pilze im Querceto-Carpinetum. Zeitschrift f. Pilzkunde. XXI. Nr. 1. p. 11—20.
28. *Pirk, W. (1952):* Die Pilzgesellschaft der Baumweiden im mittleren Wesertal. Mitt. d. Floristisch-soz. Arbeitsgemeinschaft. N. F. H. 3. p. 93—96.
29. *Schaefer, Z. (1944):* Nekolik kapitol z ekologie a biologie naisch vyssich hub. Veda Prirodni. XXII. 1943—44. p. 292—299.
30. *Spacek, J. (1953):* Thermophile Mycoflora in Mähren I. Acta Acad. Sc. Nat. Moravo—Silesiacae. XXV. Fasc. 13. p. 357—392.
31. *Smarda, F. (1948):* Ekologie a Sociologie hub, in Klika: Rostlinná sociologie. Praha. p. 260—271.
32. *Ubrizsy, G. (1941):* A Nyírség gombavegetációja — La végétation mycologique du Nyírség, Tisia. V. p. 1—51.
33. *Ubrizsy, G. (1943):* Szociológiai vizsgálatok a Nyírség gombavegetációján. Recherches phytosociologiques sur la végétation mycologique du Nyírség Acta Geobotanica Hungarica. V. p. 251—279.
34. *Ubrizsy, G. (1948):* Az erdőtalajok makroszkópikus gombavegetációja és az R-tényező — La végétation de champignons macroscopiques des sols forestières et le facteur R. Erd. Kís. XLVIII. p. 1—15.
35. *Ubrizsy, G. (1948):* Vizsgálatok a csiperkegomba és más nagygombák transpirációs viszonyairól — Recherches sur les relations transpiratives du Psalliota campestris et d'autres champignons. Kert- és Szőlőgazd. Karának Közl. XII. p. 210—216.
36. *Ulbrich, E. (1937):* Das Pilzjahr 1937. Verh. d. Bot. Ver. d. Porv. Brandenburg. LXVIII.
37. *Vaszilkov, B. (1938):* Opity izucsenija gribov pri geobotanicseszkih iszledovanijah. Szovjetszkaja Botanika. Nr. 4—5. p. 169—176.
38. *Warcup, H. J. (1951):* Studies on the growth of Basidiomycetes in soil. Ann. of Bot. N. S. 15.
39. *Wilkins, W. H. et al. (1937—1945):* The ecology of the larger fungi. I—V. Annal. Appl. Biology XXIV. p. 703—732.; XXV. p. 472—489.; XXVI. p. 25—46.; XXVII. p. 17—34.; XXXIII. p. 179—188.

НОВЕЙШИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ ЦЕНОЗОВ ПОЧВООБИТАЮЩИХ МАКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ РАЗНЫХ ТИПОВ ЛЕСА

Убрижи Г.

Резюме

В течение нескольких лет в различных ландшафтных единицах страны были проведены систематические исследования для выявления вегетации макроскопических грибов в различных ценозах и типах лесов. Исследования были проведены на

стабильных мерных квадратах с площадью 100 кв.м. (Кроме этого при помощи линеарного метода всегда была выявлена и вегетация грибов по всей площади.) Исследования продолжались в течение всего года, с особым вниманием на так называемые максимальные фазы, наиболее значительные в отношении продукции грибницы. На изученных квадратах объектами анализов были — кроме списка видов гриб — количество грибниц (в шт.), их величина A—D, величина S, иногда их вес, а также синтетические характеристики (Fr., K., F.). Далее особенно внимательно и точно были зафиксированы условия среды нахождения (субстрат!). Непрерывные исследования были предназначены дать картину о годовом ритме развития почвообитающих макроскопических грибов, о том быстром и обычно эфемерном явлении, которое называется годовой или сезонарной динамикой биотопных вегетации грибов. Отдельные фазы этого процесса развития считаются аспектами. Наряду с отдельными и изолированными аспектами более значительными являются в отношении состава и характера вегетации грибов так называемые стабильные, то-есть ежегодно повторяющиеся аспекты. Фазы, проявляющиеся на максимуме или максимумах годового цикла развития, считаются максимальными аспектами (Фридрих К., 1940).

Перманентные исследования, провебенные на постоянных мерных квадратах, выявили также и тесную биоценотическую связь между биотопной вегетацией цветковых растений и создающихся в ней вегетаций грибов, находящихся там в качестве так называемых „зависящих, не самостоятельных ценозов". За этой связью можно прослеживать от разложения пищи (гумификация, минерализация) и круговорота питательных веществ до наиболее ясно выраженного симбиоза, от гумусной специализации через различные жизненные формы сапрофитизма, перитрофной микоризы (обозначающей нетесную связь) и через эпифитизм до паразитизма. Массовые явления грибов имеют чрезывычайно переходных характер и быстро изменяются. Уже небольшое отклонение экологических факторов изменяет их. Поэтому было необоходимо провести глубокие наблюдения в отношении изменений факторов, определяющих биотоп с точки зрения грибов.

NOUVELLES RECHERCHES SUR LES ASSOCIATIONS DES CHAMPIGNONS MACROSCOPIQUES DU SOL DES DIFFÉRENTES FORÊTS

Par *G. Ubrizsy*

prix Kossuth, docteur en sciences biologiques

Résumé

Pendant plusieures années des recherches régulières ont été faites en différentes régions du pays pour étudier la végétation des champignons macroscopiques des diverses associations et types de forêts. Les dites recherches ont été faites sur des carrés stables de 100 m^2 (encore la végétation fongique de toute la région a été exploré suivant le système linéaire), pendant toute l'année, surtout pendant les soi-disant phases maxima de production des réceptacles. Dans les carrés examinés, outre la liste des espèces, le nombre des réceptacles, les valeurs A — D et S, parfois les rapports des poids et les caractéristiques synthétiques (Fr., K., F.) des réceptacles des champignons formaient l'objet de l'analyse. En outre nous avons apporté du soin particulier à la fixation précise des circonstances de leur présence et biotop (substratum). Le but des examens continus était d'apprendre le rythme du développement annuel des champignons macroscopiques du sol, de cette manifestation rapide et le plus souvent ephémère que nous appelons la dynamique annuelle ou saisonnière des champignons, sur les endroits de production. D'après nous, les différentes phases de ce développement sont des aspects. Quant à la composition et le caractère des ensembles de champignons, les aspects

stables, c. à. d. ceux qui se réitèrent d'année en année ont plus d'importance que les aspects détachés et isolés. Les phases qui se manifestent au point culminant ou bien aux points culminants de la marche du développement vont être enregistrées comme des aspects maxima (K. Friedrich, 1940).

Les recherches permanentes faites sur les carrés stables ont dévoilé les rapports d'une symbiose étroite existant entre la végétation phanerogame de la région et les ensembles de champignons qui s'y déploient et qui ne présentent pas une association indépendante. Cette relation peut etre suivie de la désagrégation de la nourriture (humification, minéralisation), de la circulation des matières nutritives jusqu'à la symbiose effective, de la spcialisation de l'humus, à travers le saprophytisme et les formes différentes des mycorhizes péritrophiques d'un rapport lâche, passant par l'état épiphyte jusqu'au parasitisme. Les particularités générales des champignons présentent un caractère fortement transitoire, elles changent bien vite. Une altération légère des facteurs oecologiques peut les changer. C'est pourquoi des observations circonstanciées ont été nécessaires même en ce qui concerne le changement des facteurs déterminant l'habitat des champignons. C'est ainsi que nous avons examiné le facteur R (Température du sol + le décuple de l'humidité du sol), la température de l'air sur la surface du sol et dans le microclimat, l'humidité athmosphérique, les pluies annuelles, le pH du sol etc. Parmi les facteurs oecologiques le rôle déterminant du facteur R ainsi que le facteur anthropogène sont d'une importance prédominante (étant donné que les hommes, en parcourant les forêts, détruisent les réceptacles des champignons). Au cours des recherches faites à l'Est du pays (à Szarvas) ainsi que dans les montagnes de Buda, de la Matra et du Bükk, on a pu constater les régularités suivantes, en ce qui concerne les relations entre la végétation de l'habitat et les ensembles de champignons qui s'y trouvent.

1. Quant à son développement dynamique, la végétation des champignons macroscopiques présente, en relation étroite au facteur R, un changement annuel caractéristique. Pourtant ce rapport ne peut être démontré qu'en suite d'une observation permanente et poursuivie pendant plusieures années (tout en se servant pour ce contrôle des mêmes endroits stables), puisque le facteur R et, en conséquence, le développement des champignons, est soumis au changement des conditions météorologiques des années successives (voir la différence entre la végétation fongique des ans arides et celle des ans humides). La plupart des champignons macroscopiques du sol sont des saprophytes (saprophytes de l'humus et des substances en pourriture), ou bien ils forment des mycorhizes (vrais et péritrophique) et c'est ainsi que la composition et la manifestation de leurs ensembles dépend de la végétation entourante, des données oecologiques et coenologiques de la forêt. C'est pourquoi ces ensembles peuvent être appliquées, à cause de leurs étroites relations coenologiques et biologiques-nutritives, pour les caractériser, (en première place pour en apprendre l'état oecologique). (Caractérisation des types forestiers par l'aspect de leurs champignons). De même il semble bien important de caractériser, à l'aide des aspects fongiques beaucoup plus conservatifs et restant caractéristiques en suite de leurs rapports mycorhizes, les types de bois soumis à des influences anthropogènes et devenus sans caractère accentué quant à leur feuillage et leur gazonnement. Pour le démontrer, nous avons analysé tant la végétation de champignons d'une chênaie de la plaine que celle d'une sapinière qui différaient beaucoup en ce qui concerne leur flore, leur état coenologique et la marche de leur développement annuel. Dans les forêts de chênes le facteur R culminait deux fois par an (cette constatation s'applique en général aux bois d'arbres à feuilles dans les contrées montagneuses), notamment au commencement ou vers la fin de l'été (aspect estival) et en automne (aspect automnal), tandis que dans les sapinières cette culmination ne s'avère qu'une

fois, à la fin d'automne (parfois aspect hivernal). Les aspects maxima des champignons se présentent par conséquent, dans les bois de chênes et d'arbres à feuilles, généralement en été (en 1947 au mois de juillet, en 1948—1949 juin-juillet, en 1950—1955 juillet-août; maximum secondaire septembre-octobre), dans les forêts de sapin au cours de l'automne. Pendant les étés arides les champignons thermo-xerophiles prédominent, dont la plupart sont des mycorhizes. La plupart des champignons spécialisés en humus n'apparaissent qu'au temps des aspects maxima, c. à. d. en automne. Les éléments constants et prédominants des différentes ensembles de champignons sont surtout les espèces de mycorhizes ectotrophiques-péritrophiques. Les espèces caractéristiques sont des espèces mycorhizes. Les espèces caractéristiques observées jusqu'alors doivent être considérées comme espèces locales.

2. On ne peut déterminer la végétation fongique d'un endroit (biotop) qu'en vertu des réceptacles apparaissants sur le sol ou se formant sur les arbres (géo- et xylomycophytones). L'apparition des réceptacles dépend de la disposition fructificatrice des mycélia ce qui est en rapport direct avec les facteurs oecologiques. Le facteur R y joue un rôle particulier. Quand l'humidité du sol atteint dans les forêts de la plaine les 5—7%, il n'y a plus d'accroissement des mycélia et en conséquence non plus de propagation des réceptacles. La végétation optimale des champignons, je l'ai trouvé à une humidité du sol de 20—30% dans les chênaies et à celle de 30—40% dans les sapinières. La température du sol, la lumière, l'angle de la pente (l'exposition) et les rapports pH influencent, eux aussi, la végétation fongique. La méthode de la caractéristique oecologique par le facteur R est la plus aisée.

3. On a pu déterminer les aspects et sinusiums caractéristiques des champignons (associations xylomycophites) en neuf associations forestières et en plusieurs types de forêts, la dynamique annuelle de leurs ensembles de champignons, les dominantes-constantes des différentes colonies, respectivement des biotypes et leurs espèces caractéristiques locales. Ils diffèrent en tout des colonies de champignons, resp. des espèces caractéristiques des associations forestières semblables, explorées à l'étranger.

4. Les relations qui persistent entre les associations forestières et les réceptacles des champignons y développés, respectivement de leur quantité, nous sont connues surtout par les explorations achevées par G. Bohus. Il en résulte que si l'on fixe la quantité des réceptacles des champignons *Querceto-Carpinetum* en 100, ceux du *Querceto-Potentilletum* en font 84%, ceux du *Fagetum* 21%, du *Quercetum-Luzuletum nemorosae* 15%, resp. 9%, enfin ceux du *Tilio-Fraxinetum* 9%, resp. 15 %. Rien que les examens coenologiques pouvaient aboutir à ces résultats. Par des méthodes semblables on peut établir les quantités de champignons qu'on peut attendre sous les conditions optimales dans les associations forestières et les types principaux de bois de toutes les régions du pays. De telles explorations sont d'une importance décisive pour l'organisation et la direction des récoltes de champignons.

5. Le but des recherches ultérieures doit être l'exploration et l'évaluation, — à base de méthodes coenologiques, — des ensembles fongiques des associations forestières les plus importantes et les plus caractéristiques de tout le pays. En comparant les faits et les données il faut déterminer les dominantes-constantes et les caractéristiques des différents types de forêts et en caractériser les associations formées, par la végétation phanerogame des endroits. En outre faut-il continuer à éclaircir le rôle du facteur R, relatif au rythme du développement, aux phases des aspects et à la dynamique générale des champignons. Il faut, enfin, découvrir une méthode apte au mesurage quantitatif des masses fongiques végétatives de la phytocoenose du sol. Terminé le 15 août 1955.

FITOCID HATÁSÚ KLÓROZOTT-KARBONSAVAK ÉSZTEREI, SZUBSZTITUÁLT AMMONIUMSÓI ÉS KARBAMID SZÁRMAZÉKAI

GÖRÖG LÁSZLÓNÉ — SZABÓ KÁROLY — VIDÉKI NÁNDOR
HAMRÁN JÓZSEFNÉ

A szakirodalomban több cikk számol be a klórozott karbonsavak és származékaik gyomirtó hatásáról. Ezek közül elsősorban a totális gyomirtó hatású triklórecetsav (TCA), illetve nátrium sója (NaTA) kerül gyakorlati alkalmazásra. Harris (1954) és Moore valamint Meyers (1952) tanulmánya egyaránt felhív a figyelmet a NaTA előnyeire: 150—200 kg/ha adagolásnál kielégítő eredményt ad. Fűfélékkel szemben is hatásos, a mikro-flórát és faunát nem károsítja, éghetőség és robbanás szempontjából veszélytelen, a talaj pH-ját és struktúráját nem befolyásolja. Újabban más halogénkarbonsavak fitocid sajátságait is tanulmányozták, így elsősorban a monoklórecetsavét, mely Thomas és Buchele (1951) szerint gyapot defoliálásra alkalmas. A propionsav halogénezett származékaival is kísérletek folynak, melyek biztató eredményeket szolgáltatnak. A „Dalapon" néven forgalomba hozott 1,1 diklórpropionsav, illetve annak nátriumsója Coulter (1954) és Southwick (1954) szerint 20—40—80 pound/acre dozirozásban 100%-os hatásfokkal alkalmazható egyszíkű növények — elsősorban különféle erősen terjedő káros füvek elpusztítására.

Ezeknek az adatoknak ismeretében kíséreltük meg a mono-, di-, triklórecetsavnak és néhány származékának egy- és kétszíkű növényekre gyakorolt hatását megállapítani. A következő általános képletű vegyületeket állítottuk elő:

$$X_1X_2X_3C-COZ$$

ahol X_1, X_2 és X_3H illetve Cl atomokat, Z pedig $-OH$, $-ONa$, $-OR_1$, $-ONH_3R_1$, $-ONH_2R_1R_2$, $-NHCONHCOCX_1X_2X_3$ atomcsoportot jelent.

A felsorolt gyökökben az R-ek alkil vagy aril csoporttal helyettesíthetők. Tehát mono-, di- és triklórecetsavat, ezek nátriumsóit, amidjait, szubsztituált amidjait és karbamid származékait vizsgáltuk.

A vegyületeket a következő általános módszerek szerint állítottuk elő.

A nátriumsót a szabad savból a sztöchiometrikus mennyiségű nátriumhidroxid oldat hozzáadásával készítettük el, s a kísérletekhez az így előállított vizes oldatokat használtuk fel.

Az észterek előállítása a megfelelő savból, illetve alkoholból kénsav katalizátorral történt. 0,1 mol savhoz 0,15 mol alkoholt és 2 csepp kénsavat használtunk. A keveréket 6 óra hosszat visszafolyós hűtővel ellátott lombikban forraltuk. A le nem reagált savat és alkoholfelesleget vizes mosással eltávolítva az észtereket nátriumszulfáton szárítottuk és desztilláltuk.

Neve	Képlete	Irodalmi		
		Fp.	fs.	n_D^{20}
Monoklórecetsavas-izopropilészter	$ClCH_2COOCH(CH_3)_2$	149 C°/ 760 mm	d_4^{15}: 1,0944	
Monoklórecetsavas-allilészter	$ClCH_2COOCH_2-CH=CH_2$	163,7—164 C°/765mm		
Triklórecetsavas-izopropilészter	$Cl_3C-COOCH(CH_3)_2$	65 C°/ 10 mm	d_H^{50} 1,2987	1,4448
Triklórecetsavas-allilészter	$Cl_3C-COOCH_2OH = CH_2$	183—184C° /765 mm		
Anilintriklóracetát	$NH_3OOC-CCl_3$			
P-kloranilin-triklóracetát	Cl $NH_3OOC-CCl_3$			
P-nitranilin-triklór-acetát	NO_2 $NH_3OOC-CCl_3$			
α naftilamin-triklóracetát	$NH_3OOC-CCl_3$			
β naftilamin-triklóracetát	$NH_3OOC-CCl_3$			
Monoklórecet-savamid	$ClCH_2-CONH_2$	224—25 C° 743 mm bomlik		
Monoklórecetsav-dietilamid	$ClCH_2-CON(C_2H_5)_2$	112—13 C° / 10 mm		
Triklórecetsavamid	$Cl_3C-CONH_2$	238—39/ 746 mm		
Triklórecetsav-dietilamid	$Cl_3C-CO-N(C_2H_5)_2$			
Bis-klóracetil-karbamid	$CO(NH-CO-CH_2Cl)_2$			
Bis-triklóracetil-karbamid	$CO(NH-CO-CCl_3)_2$			

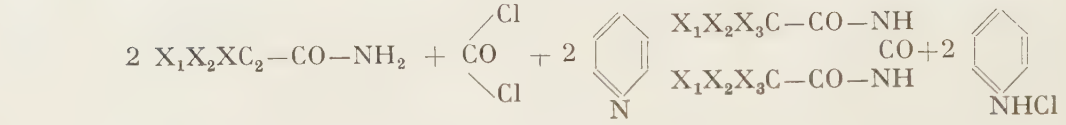
adatok			Talált adatok					
Op.	Cl	N	Fp.	fs.	n_D^{20}	Op.	Cl	N
	26,00		149—153 C°/ 763 mm	1,0952	1,4205		26,80	
	26,35		160—163 C°/ 763 mm	1,1402	1,4449		25,53	
	51,82		135—140/ 762 mm	1,2982	1,4430		50-17	
	52 38		174—177/ 750 mm	1,3560	1,4650		53,09	
163	41,52					163—64	42,28	
	48,79					135—40	49,54	
140	37,83					139	38,82	
173		4,56				170		4,53
		4,56				160—62		4,60
121	37,95					119	38,59	
		9,49	120—35 C°/ 25—30 mm	1,0934				9,10
141	65,44					137	64,70	
27	48,74					26	49,31	
	33,33					172	32,46	
	60,68					223	61,5	

A szubsztituált ammoniumsót Wheeler és Smith leírása alapján (1923) a megfelelő sav és amin széntetrakloridos oldatából preparáltuk. A reakciókomponensek 0,1—0,1 molnyi mennyiségéhez 100 ml. oldószert használtunk. A keveréket visszafolyós hűtővel ellátott lombikban 2 óra hosszat forraltuk, majd lehűtés után szűrtük, szárítottuk és identifikáltuk.

Az amidokat a megfelelő savkloridból és aminból éteres oldatban állítottuk elő. 0,1 mol savklorid és 100 ml. száraz éter oldatához állandó keverés és hűtés közben 20—30 C°-on hozzácsepegtettünk 0,2 mol amint vagy annak alkoholos oldatát. A kivált sótól megszűrtük és az étert ledesztillálva a maradékot ismételten átkristályosítottuk, illetve ledesztilláltuk.

Ismeretes, hogy újabban számos karbamid származék növekedésszabályozó hatását fedezték fel (Sharp-al. 1953, Todd). Ezek közül legismertebb az 1,1 dimetil, 3 p klórfenilkarbamid (CMU) (Todd, b. c. d).

Feltételeztük, hogy a fitocid acyl csoportokat szubsztituálva a karbamid molekulába szintén hatásos anyagokhoz jutunk. Ezért állítottuk elő a $X_1X_2X_3C-CO-NH-CO-NH-CO-CX_1X_2^2X_3$ összegképlettel jellemezhető új vegyületeket, amelyeket eddig kémiailag sem írtak le. Előállításuk a következő reakcióegyenlet szerint történt:



A képletben a különböző indexű X-ek H. illetve Cl atommal helyettesíthetők,

0,2 mol klór illetve triklóracetamid és 0,1 mol foszgént tartalmazó benzolos foszgénoldat (20 súly %-os) elegyéhez keverés és hűtés közben hozzácsepegtettünk 0,22 mol piridint. Leszűrtük, majd a csapadékot 100 ml. 8,9 %-os alkoholos ammoniával 5 percig forraltuk. Az ammonia hatására a piridinhidroklorid ammoniumkloriddá és piridinné alakult át, és ugyanakkor a biskloracetil-karbamid az alkoholban feloldódott. Az így nyert oldatot a kivált ammoniumkloridtól szűréssel elválasztottuk és a szűrletet vízfürdőn vacuumban bepároltuk. A visszamaradt szilárd halmazállapotú terméket metilalkoholból és éterből átkristályosítottuk.

Az előállított vegyületek nevét és képletét, valamint az irodalomból részben ismert és a kísérletek folyamán talált fizikai állandóit, analitikai adatait az 1. táblázat foglalja össze.

Az anyagok fiziológiai aktivitását egyrészt magvakon, másrészt kifejlett növényeken határoztuk meg. A csírázó magvak 10-szer érzékenyebbeknek bizonyultak, mint a kifejlett növények és így ezekre a vizsgálatokra különösen alkalmasak. Egyszíkű növényként búzát, kétszíkűként mustárt alkalmaztunk.

A magvakra gyakorolt hatás vizsgálatának kísérleti metódusa a következő volt. 50—50 magot a vizsgált anyagok 50 mg/l koncentrációjú acetonos oldatával 30 percig csáváztunk, majd a megszárított magvakat nedves szűrőpapírral aljazott petricsészébe raktuk. 4 napig 22 C° hőmérsékleten tartottuk, majd lemértük a búza és mustár primer gyököcskéinek és szárának hosszát. A tiszta acetonnal csávázott magvak növekedését 100%-nak vettük és ehhez

viszonyítottuk a különböző anyagokkal kezelt magvak gyökér- és szárhosszát. Az átlag a gyökér- és szárnövekedés számtani középértékéből adódott.

2. táblázat

Szám	Anyag	Conc.	Búza		Átlag	Mustár		Átlag
			Gy.L. mm	Sz. h. mm		Gy. L. mm	Sz. h. mm	
1.	Acetonos kontroll	—	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2.	2,4-diklórfenoxiecetsav .	50 mg/l	10,1	11,9	11,5	5,1	24,0	14,5
3.	Isopropilfenilkarbamát	50 «	23,4	25,4	24,4	97,0	82,7	89,8
4.	Monóklórecetsav	50 «	54,5	63,6	59,0	166,1	205,6	185,8
5.	Diklórecetsav	50 «	95,2	97,5	96,3	87,3	120,0	103,5
6.	Triklórecetsav	50 «	48,2	76,6	62,4	140,7	161,3	151,0
7.	Monóklórecetsavas-isopropilészter	50 «	12,8	15,7	14,2	100	97,3	98,6
8.	Monoklórecetsavas-allilészter	50 «	17,3	17,2	17,2	89,0	72,4	80,7
9.	Trikolórecetsavas-isopropilészter	50 «	14,1	17,1	15,6	50,9	44,6	47,4
10.	Triklórecetsavas-allilészter	50 «	33,5	30,6	32,0	97,9	76,3	87,1
11.	Anilintriklóracetát	50 «	19,1	11,7	15,4	122,0	112,3	117,1
12.	P-kloranilintriklóracetát	50 «	16,1	21,7	19,1	74,3	84,6	79,4
13.	P-nitranilintriklóracetát	50 «	20,0	20,0	20,0	100,7	83,7	92,2
14.	α naftilamintriklóracetát	50 «	34,8	29,7	32,2	73,6	83,0	78,3
15.	β naftilamintriklóracetát	50 «	14,1	14,4	14,2	88,0	101,5	94,7
16.	Monoklórecetsavamid .	50 «	48,2	77,1	62,6	113,3	137,5	125,4
17.	Monoklórecetsavdietil-amid	50 «	75,2	60,6	67,9	93,7	121,5	107,1
18.	Triklórecetsavdietilamid	50 «	13,6	13,2	13,4	60,6	53,8	57,2
19.	Bis-klóracetilkarbamid .	50 «	22,4	20,5	21,4	64,3	74,9	69,6
20.	Bis-triklóracetilkarbamid	50 «	33,5	19,1	26,3	77,1	68,1	72,6

A 2. táblázatban feltüntetett eredményeket (szár- és gyökérnövekedést) értékelve, a következő megállapításokat tehetjük: A vizsgált anyagok közül a magvak csírázását és a csíranövények növekedését a 2,4-diklórfenoxiecetsav inhibitálta legerősebben.

a) Egyes anyagok a búzánál növekedéscsökkenést váltottak ki, míg a mustárnál serkentő hatás mutatkozott, ilyenek:

11. Anilintriklóracetát 15,4/117,1
4. Monoklórecetsav 59,0/185,8

6. Triklórecetsav	62,4/151,0
16. Monoklórecetsavamid	62,6/125,4
17. Monoklórecetsavdietilamid	67,9/107,1

b) Az egyszikűre való lényeges gátló hatás mellett a kétszikűre vonatkozó gátló hatás gyenge.

7. Monoklórecetsavas izopropilészter	14,2/98,6
15. β naftilamitriklóracetát	14,2/94,7
13. p nitranilintriklóracetát	20,0/92,2
3. isopropil-fenilkarbamát	24,4/89,8

c) Mind az egyszikű, mind a kétszikű magvak csírázását gátolják a legjobb hatású 2,4-diklórfenoxiecetsavon kívül:

9. Triklórecetsavas-izopropilészter	15,6/47,4
18. Triklórecetsavdietilamid	13,4/57,2
12. p klóranilintriklóracetát	19,1/79,4
10. triklórecetsavas allilészter	32,0/87,1
19. bis-klóracetilkarbamid	21,4/69,6
20. bis-triklóracetilkarbamid	26,3/72,6
14. α naftilamintriklóracetát	32,2/78,3
8. monoklórecetsavas-allilészter	17,2/80,7

d) Egy- és kétszikűre egyaránt hatástalannak mutatkozott a

5. Diklórecetsav	96,3/103/5

Ugyanezen anyagok kifejlett növényekre gyakorolt hatásának vizsgálati metódusa a következő volt: 100—100 búza-, illetve mustármagot szitált kerti földdel töltött 15×30 cm-es ládába vetettünk el és 3 hétig előneveltük. A kísérleti anyagokból 1%-os vizes oldatot illetve szuszpenziót készítettünk és a hatóanyagon kívül még 1% észterolaj néven forgalombahozott nedvesítőszert (butilnaftil szulfonsavasammonium) adtunk hozzá. A növényzetet ezután a vizsgálandó anyag 2 ml oldatával illetve szuszpenziójával permeteztük be. A hatást 24 óránként vizsgáltuk. A következő 3. táblázat a kezeléstől számított 72 órára kialakult hatást mutatja be. A permetezési index számlálója a búzára, nevezője a mustárra gyakorolt hatást tünteti fel.

a) A harmadik táblázat adatai szerint hatástalannak bizonyultak:

6. Diklórecetsav	0/0
7. Triklórecetsavasnátrium	0/0
16. β naftilamintriklóracetát	0/0
20. Bis-klóracetilkarbamid	0/0

b) Legjobb szelektív hatást mutatott a búzára hatástalan, viszont a mustárt 100%-ig pusztító:

2. Diklórfenoxiecetsav	0/100
13. p-klóranilintriklóracetát	0/100 (búzában 5% dőlés)

c) Búzára hatástalan, de mustárra nem kielégítő hatású a:

19. Triklórecetsavdietilamid	0/50
11. Triklórecetsavas allilészter	0/85

3. táblázat

Szám	Anyag	Conc.	Hatás búzára	Hatás mustárra	Permetezési index
1.	Vizes kontroll	—			%
2.	2,4-diklórfenoxiecetsav	1%	∅ enyhe szárgörbülés	100% puszt. szárgörbülés, csavarodás elhajtással	0/100
3.	Iso-propilfenilkarbamát	1%	5% pusztulás	95% pusztulás	5/90
4.	Monoklórecetsav	1%	70% növénydőlés után puszt.	100% pusztulás	70/100
5.	Monoklórecetsavas nátrium	1%	80% perzselés után pusztulás	100% pusztulás perzselés után	80/100
6.	Diklórecetsav	1%	∅	∅ Gyengén levélszél perzselés, mely 4 nap után feljavult	%
7.	Triklórecetsavas nátrium	1%	∅	∅	%
8.	Monoklórecetsavas-izopropilészter	1%	5% pusztulás	97% pusztulás	5/97
9.	Monoklórecetsavas-allilészter	1%	10% pusztulás, cérnázódás	100% pusztulás	10/100
10.	Triklórecetsavas-izopropilészter	1%	10% pusztulás, dőlés	100% pusztulás, cérnásodás	10/100
11.	Triklórecetsavas-allilészter	1%	2% dőlés	85% pusztulás	0/85
12.	Anilintriklóracetát	1%	30% pusztulás	100% pusztulás	30/100
13.	P-klóranilintriklóracetát	1%	5% dőlés	100% pusztulás	0/100
14.	P-nitranilintriklóracetát	1%	20% pusztulás	100% pusztulás	20/100
15.	α naftilamintriklóracetát	1%	50% pusztulás	90% pusztulás	50/90
16.	β naftilamintriklóracetát	1%	∅	∅	%
17.	Monoklórecetsavamid	1%	35% perzselés után pusztulás	95% perzselés után pusztulás	35/95
18.	Monoklórecetsavdietilamid	1%	2% pusztulás, levélszél gyengén perzselt	100% pusztulás perzselés után	2/100
19.	Triklórecetsavdietilamid	1%	5% sárgulás	50% pusztulás	0/50
20.	Bis-klóracetilkarbamid	1%	∅	∅	%
21.	Bis-triklóracetilkarbamid	1%	20% pusztulás perzseléssel	100% pusztulás perzselés után	20/100

d) Szelektív, de az 1%-os koncentrációban egyszíkűre is hatást mutat:

18. Monoklórecetsavdietilamid	2/100
3. Isopropilfenilkarbamát	5/95
8. Monoklórecetsavas-izopropilészter	5/97
9. Monoklórecetsavas-allilészter	10/100
10. Triklórecetsavas-izopropilészter	10/100
14. p-nitranilintriklóracetát	20/100
21. Bis-triklóracetilkarbamid	20/100
12. Bis-triklóracetilkarbamid	20/100
12. Anilintriklóracetát	30/100
17. Monoklórecetsavamid	35/95

e) Nem bizonyultak szelektívnek, így egy- és kétszíkűre is károsak voltak:

15. α naftilamintriklóracetát	50/90
4. Monoklórecetsav	70/100
5. Monoklórecetsavas nátrium	80/100

A kísérletek eredményeit összegezve megállapíthatjuk, hogy a hatás nemcsak az anyagtól, hanem az alkalmazás módjától is nagymértékben függ. A csávázás, illetve tágabb értelemben a magvak kezelése az egyszíkű, a permetezés, illetve a kifejlett növények kezelése a kétszíkű növények növekedését, életfunkcióit akadályozza. A csávázási metódus alkalmazásával megállapítottuk hogy a vizsgált anyagok között több van, mely a külföldön kontraszelektív gyomirtóként már gyakorlatilag alkalmazott izopropilfenilkarbamáttal azonos, sőt bizonyos mértékben annál jobb hatást ígér. Ilyenek a monoklórecetsavas-izopropilészter, a β naftilamintriklóracetát, p. nitranilintriklóracetát és az anilintriklóracetát.

A permetezési kísérletek a p. klóranilintriklóracetátnak a közismert 2,4 diklórfenoxiecetsavval összehasonlítható szelektív hatására hívják fel a figyelmet.

A monoklórecetsav és a monoklórecetsavasnátrium totális gyomirtó hatású.

Ezeknek az anyagoknak a gyakorlatban való felhasználhatóságát a jövőben beállítandó szabadföldi kísérletekkel kell tisztázni.

Irodalom

1. *Coulter, L. L. (1954):* Prod. Northeast Wees Control Cong p. 477—481.
2. *Harris, D. (1954):* Plant Protection Review, II.
3. *Moore, R. M.—Meyers, L. F. (1952):* Agr. Sci. XCV. 18.
4. *Sharp, S. S.—Swingle M. C. (1953):* Cal. Agr. Chem. Vol. No. 56, 139.
5. *Southwick, L. (1954):* Northeast Weed Control Conf p. 251—256.
6. *Thomas, R. O.—Buchele, W. F. (1951):* Ark. Agr. Expt. Sta. Rept. XXVII, p. 3—21.
7. *Todd, Ch. W. a/:* U. S. 2 655 444
8. *Todd, Ch. W. b/:* U. S. 2 655 445
9. *Todd, Ch. W. c/:* U. S. 2 655 446
10. *Todd, Ch. W. d/:* U. S. 2 655 447
11. *Wheeler, A. S.—Smith, S. C. (1923):* Journ. Am. Chem. Soc. XLV. p. 1994.

СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ ХЛОРИРОВАННЫХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ, ИХ ЗАМЕЩЕННЫЕ АММОНИЕВЫЕ СОЛИ И КАРБАМИДНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ГЕРБИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ

Гэрэг К., Сабо К., Видеки Н., Хамран Н.

Резюме

Авторами были синтетизированны некоторые сложные эфиры, замещенные аммониевые соли и карбамидные производные моно- и трихлоруксуной кислоты. Синтетизированные соединения — следующие: изопропиловый эфир монохлор-уксусной кислоты, аллиловый эфир монохлор-уксусной кислоты, изопропиловый эфир трихлор-уксусной кислоты, аллиловый эфир трухлор-уксусной кислоты, трихлор-уксуснокислый анилин, трихлор-уксуснокислый пара-хлоранилин, трихлор-уксуснокислый пара-нитранилин, трихлор-уксуснокислый алфа-нафтиламин, трихлор-уксуснокислый бета-нафтиламин, монохлор-ацетамид, монохлор-ацет-диэтиламид, трихлор-ацетамид, трихлор-ацет-диэтиламид, бис-хлорацетил-карбамид, бис-трихлор-ацетил-карбамид. Синтетизированные соединения были идентифицированы на основе содержания азота и хлора в них. Среди физических констант их были определены: у твердых соединений — точка плавания, у капельножидких же — точка кипения, а также удельный вес и индекс рефракции.

Физиологическая активность перечисленных соединений была изучена двумя способами: Семена пшеницы и горчицы были протравлены их ацетонным раствором, взрослые же растения пшеницы и горчицы были опрыскованы их водяной суспензией. Было установлено, что при методе с протравливанием изопропиловый эфир монохлор-уксусной кислоты и трихлор-уксусный бета-нафтиламин, а также трихлор-уксуснокислый пара-нитранилин, трихлор-уксуснокислый анилин и изопропиловый фенил-карбамат имеют одинаковое действие.

Опыты по опрыскиванию указывают на избирательное действие трихлор-уксуснокислого пара-хлоранилина, подобное действию общеизвестной 2,4-дихлор-феноксиуксусной кислоты.

Монохлор-уксусная кислота и монохлор-уксуснокислый натрий оказывают совершенное гербицидное действие.

ESTERS, SUBSTITUATED AMMONIUM SALTS AND UREA-COMPOUNDS OF CHLOROACETIC- AND TRICHLOROACETIC-ACID AND THEIR PHYTOCIDAL EFFECT

By K. Görög, K. Szabó, N. Vidéky and M. Hamrán

Summary

We prepared some esters, substituated ammonium salts and urea compounds of chloroacetic and trichloroacetic acid. The compounds were as follows: Chloroacetic acid-isopropylester, chloroacetic acid-allylester, trichloroacetic acid-isopropylester, trichloroacetic acid-allylester, p. chloroaniline-trichloroacetate, aniline-trichloroacetate, p. nitroaniline-trichloroacetate, α naphtylamine-trichloroacetate, β naphtylamine-trichloroacetate, chloroacetamide, chloroacet-diethyl-

amide, trichloroacetamide, trichloroacet-diethylamide, bis-chloroacetyl-urea, bis-trichloroacetil-urea. We carried out the identification of the prepared compounds on the base of their Cl and N content, we determined the physical constants in the solid ones, the melting point, the boiling point, the density and the index of refraction in the liquids.

The physiological activity of the compounds were determined by two methods: We pickled the seeds of wheat and mustard respectively we sprayed the mature wheat and mustard plants with the watery suspension of our compounds. We found that application of the soaking method furnished using naphtylamine-trichloroacetate, p. nitroaniline-trichloroacetate and aniline-trichloroacetate the same effect as with isopropylphenylcarbamate (I. P. C.)

The results of the spraying trials directed our attention to the selectiv effect of the p. chloroaniline trichloroacetate, comparable with the same effect of the wellknown 2,4 dichlorophenoxyacetate.

The chloroaceticacid and the chloroaceticnatrium proved to have a tota herbicide effect.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK

TENDIPES — CHIRONOMUS — PLUMOSUS L. LÁRVÁK KÁRTÉTELE RIZSEN

BOGNÁR SÁNDOR

A Dél-alföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet apajpusztai telepén (Dömsöd) a *Tendipes* lárvák 1955 júniusában a rizsvetéseket súlyosan károsították. Volt olyan rizsparcella, ahol már a pótvetés is teljesen kipusztult! A rizs csírázásnak indult ugyan, de a legtöbb csíranövény szára rágott volt. Apajpusztán az egyes rizstáblákból vett talajmintákban a *Tendipes* lárvák populációja helyenként rendkívül nagy volt, különösen az 1955 tavaszán feltört részeken, ahol 1/16 m²-en 50—90 lárva is volt, míg a kevéssé fertőzötteken 10—15 lárvát találtunk.

Az Apajpusztán begyűjtött, rizzsel életközösségben élő corrumpens, obstans, intercalaris stb., elemek (Szelényi 1955, Beitr. Ent., Bd. 5, Nr. 1—2: 18—35.) populációs aránya a következő volt:

Nagy vizibolha (*Daphnia magna* Straus.)	82,8%
Árvaszúnyog lárva (*Tendipes — Chironomus — plumosus* L.)	12,6%
Nyári pajzsos rák (*Triops cancriformis* Schäff.)	3,5%
Búvárpoloska (*Sigara striata* L.)	0,5%
Közönséges tócsarák (*Branchipus stagnalis* L.)	0,3%
Lapos kerékszájú csiga (*Valvata cristata* Müll.)	0,3%

A felsorolt populációk nagy része, a biocönózisról leváló szerves hulladékokon él, illetve ragadozó. Bizonyos körülmények között azonban a *Tendipes* lárvák megtámadhatják és meg is támadják az élő növényi részeket is, amit saját (Szekér 1953, Agrártudomány V. (4): 106—108; Zilahy—Sebess 1954, Agrártudomány, VI. (1—2): 43—44; Bognár 1955, Magyar Mezőgazdaság, X. (15—16/: 8.) adatainkon kívül a japán Kuwayama, (1928, Bull. Hokkaidó Agric. Expt. Sta., no. 47, 107. Sapporo (ref. R. A. E. 1929. 17: 343—344); és Benlloch (1943, Int. Bull. Plant. Prot. 17. no. 3, p. 33. M. Rome, (ref.: R. A. E. 1944. 32:180.) spanyolországi megfigyelései igazolnak.

Biológiájukról kevés hazai tapasztalattal rendelkezünk (Zilahi—Sebess, 1. c.). Táplálkozásuk rendkívül változatos. Elsősorban korhadó részekkel táplálkoznak, de fogyasztanak, algát, zsenge növényi részeket, sőt apróbb állatokat is. Így táplálkozási biológiájuk következményeként, a rizs alkalmi kártevői lehetnek. Eddigi hazai megfigyeléseink azt bizonyítják, (Szekér, 1. c.; Zilahi—Sebess, 1. c.: Bognár, 1. c.) hogy a *Tendipes* lárvák kártétele akkor következik be, ha kedvezőtlenül hűvös a tavasz vagy rossz agrotechnikával előkészített talajra vetik a rizst és különösen az olyan részeken, ahol új törésű talajba kerül. Az 1955. évi apajpusztai megfigyeléseink is ezt igazolják, mert a

legtöbb lárvát és egyben a legnagyobb kárt az 1955-ben feltört részeken észleltük.

A súlyos kártétel megállapítására Apajpusztán 1955. június 14—15-én 5%-os Hungária Matador porozószert használtunk. A porozószert a víz felületére szórtuk, amelynek hatása már 24 óra elteltével érezhető volt. A védekezés következtében elpusztult *Tendipes* lárvák nagy tömege úszkált a víz szinén. A védekezés során adagolt DDT mennyisége 1,7 —2,6 g/m² volt, (kat. holdanként 10—15 kg). Tekintettel arra, hogy a *Tendipes* lárvák kitűnő haltápláléknak számítanak, a rizstelepek halasításával is jó eredményt érhetünk el. Erre a célra alkalmasnak látszik a ponty és a kárász, mert ezek az iszapból szedegetik fel táplálékukat, így a *Tendipes* lárvák eredményes pusztítói lehetnek.

A DDT-s védekezés során azonban számos olyan probléma jelentkezik, amit nem szabad figyelmen kívül hagynunk. Tisztázatlan kérdés még az eredményes védekezéshez szükséges DDT mennyiségének pontos megállapítása. Az Apajpusztán végzett védekezési kísérlet során használt DDT mennyiség (1,7—2,6 g/m²) már veszélyesnek látszik az ott élő halakra. Az egyes halfajták DDT-vel szembeni érzékenysége különböző. A fiatal halivadékok nagyon érzékenyek a DDT-re. A *Tendipes* lárvák DDT letális adagjára vonatkozó saját tapasztalataink még nincsenek, s így ez a kérdés is megoldásra vár.

Nagyon bonyolult és csak hosszabb vizsgálatok után tisztázható az a kérdés, hogy a DDT porozószer hatására a vízi tenyészőhely faunájában, illetőleg életközösségében milyen változás áll be? Saját megfigyeléseink egyelőre még nincsenek ugyan, de számolni kell azzal, — ha csak átmenetileg is —, hogy az élelmiláncok egyes populációi a védekezés következtében kiesnek, mások esetleg túlszaporodhatnak, s ezzel akaratlanul is nagyobb kárt okozunk, mint sem gondoljuk!

A *Tendipesek*kel kapcsolatos biológiai és védekezési problémák tehát rendkívül bonyolultak, éppen ezért ezek tisztázására és az eredményes védekezés kidolgozására még nagyon sok vizsgálat szükséges.

BAGOLYPILLE POPULÁCIÓK KÁRTÉTELE KÉTPÓ (SZOLNOK MEGYE) HATÁRÁBAN 1954-BEN

BOGNÁR SÁNDOR

Az 1954. év júniusának végén a Szent Tamási Állami Gazdaság (Kétpó) ismeretlen rágó kártevő súlyos kártételére hívta fel figyelmünket, amely csaknem valamennyi szántóföldi, de különösen a pillangósvirágú növényeket érzékenyen károsította.

A helyszínen azután megállapítást nyert, hogy valóban, egy egészen szokatlan mérvű bagolypille kártétellel állunk szemben. A gazdaság vezetőjének feljegyzései és saját megfigyeléseink alapján megállapítható volt, hogy a hernyópopulációk minden bizonnyal az egyik fiatal lucernatáblárol húzódtak át a cukorrépára, ahol azután a bábozódás előtt levő hernyók a répa levélzetének csak a főerét hagyták meg. A kárt kezdetben a répalevél lemezén látható hatalmas lyukak miatt jégverésnek vélték, mivel az előző nap jégeső volt, csak tüzetesebb vizsgálódás után vették észre a rágó, illetőleg már a gubóját

szövögető hernyókat és a kész bábokat. A lepkebábok egy része a répa levelének fonákán, laza szövedékű gubókban, míg nagyobb része a növényzet mellett a talaj színén feküdt, de a talajban hosszabb keresgélés után sem találtunk bábokat.

A cukorrépán kívül, attól mintegy kilométernyire egy 10 kat. hold nagyságú őszi-takarmánykeveréket annyira lerágtak (1 m²-en 30—40 hernyó volt!), hogy csak a szár, illetőleg szárcsonkok bizonyították, hogy ott nem régen még nagytömegü zöldelő takarmány díszlett. Súlyosan lerágták még a gazdaság szegleteslednek *(Latyrus sativus* L.) és vetési Viktória borsó *(Pisum sativum* L.) állományát is, de itt már csak összefüggéstelen kisebb-nagyobb foltokon volt tarrágás, egy-egy m²-en 15,30 hernyóval. Feltűnt, hogy a hernyópopulációk jelentős részén baktériumos megbetegedés jellemző tüneteit láthattuk, mert a petyhüdtté vált és megfeketedett hernyók bűzös hullája a növényeken lógott.

Július 5—6-án, a megtámadott különböző növényállományból mintegy 150 bábozódás előtti egészségesnek látszó hernyót gyüjtöttünk be. A hernyók 60%-án még útközben, baktériumos és polyederes megbetegedés tünetei mutatkoztak, amelynek áldozatul is estek. Az életben maradt hernyókat laboratóriumi körülmények között tovább neveltük és a belőlük kifejlődött imágók fajonkénti megoszlása a következők szerint alakult:

1. C-betűs-bagolypille *(Rhyacia — Agrotis — C-nigrum* L.)	39 %
2. Saláta-bagolypille *(Mamestra — Polia — oleracea* L.)	18,0%
3. Somkóró-bagolypille *(Chloridea — Heliothis — maritima* Grasl.)	0,4%
4. Lóhere-bagolypille *(Scotogramma — Barathra — trifolii* Rott.)	0,3%
5. Aranyos-bagolypille *(Phytometra — Plusia — chrysitis* L.)	0,3%
Elpusztult (beszáradt) hernyó, báb	30,0%
Parazitált hernyó és báb	12,0%

A 12 % parazitaegyüttes 76,9 %-a *Tachinida,* (a *Tachinidák* 30 %-át *Chalcidoidák* hyperparazitálták) 23, 1 %-a pedig *Ichneumonida* volt. A parazitákról nem lehetett biztosan megállapitani, hogy az öt bagolypille faj melyikéből kerültek elő, igy azok fajonkénti identifikálására nem is került sor.

A Kétpó-ról begyüjtött bagolypille populációk között a vezérszerep tehát a C-betűs bagolypillének jutott, míg a somkóró-bagolypille meglepően jelentéktelen helyet foglalt el. Ez annál is inkább figyelemre méltó, mert az 1954. év folyamán károsított bagolypillék közül országos viszonylatban a somkóró-bagolypille került az első helyre (Kadocsa: Bagolypillejárvány 1954-ben. A növényvédelem időszerű kérdései, 1955: 18—25).

ADATOK NÉHÁNY KEVÉSSÉ ISMERT KÁRTEVŐNK TÁPNÖVÉNYEIHEZ ÉS ÉLETMÓDJÁHOZ

SÁRINGER GYULA

Phyllotreta undulata Kutsch., Keszthelyen 1955. szeptember 28-án a repcevetésen nagyobb számban volt található táplálkozás közben. Kártétele apró kerek lyukak formájában nyilvánult meg. Főleg a levelek fonáki részén tartózkodtak.

Keszthelyen 1955. július 2-án, learatott repcenövény földben maradt gyökerei erősen fertőzve voltak ormányosbogár lárvákkal. Gyökerenként 3, 7, 1, 8, 6, 2, 5, 4, 7 és 9 lárvát számoltunk meg. A gyökérmaradványokat homokkal töltött virágcserépbe helyeztük és üvegház-laboratóriumban tartottuk. Szeptember 24-én a gyökereket felboncoltuk és már csak diapauzáló imágókat találtunk. Valamennyi imágó *Baris coerulescens* Scop. volt. A bogarak a gyökérből való kiboncolás után sem mutattak semmiféle aktívitást. E szerint átalakulásuk után diapauza állapotában áttelelnek. Ezt bizonyítja 1955. november 11-én szabadföldön tett megfigyelésünk is, amely alkalommal a volt repcetáblán az eke által felszínre hozott gyökérmaradványokban diapauzáló *B. coerulescens* imágókat találtunk.

Sitona crinitus Hrbst. 1955. május 13-án Keszthely határában Express fajtájú borsón *(Pisum sativum* L.) a levélszélek kicsipkézésével igen erős kártételt okozott.

Sitona suturalis Steph. és *Sitona crinitus* Hrbst. Marcali (Somogym) határában 1955. május 31-én kukorica között termesztett Juliska fajtájú babon *(Phaseolus vulgaris* L.) táplálkozott.

Psylliodes luteola Müll. és *Epithrix pubescens* Koch., Keszthelyen 1955. május 30-án Merkur fajtájú burgonya *(Solanum tuberosum* L.) felső, fiatalabb levelein apró kerek lyukakat rágott. A táplálkozás május közepétől június közepéig volt megfigyelhető.

A fenti állatokat Győrffy Jenő koleopterológus volt szíves meghatározni, amiért itt mondok hálás köszönetet.

A HYPHANTRIA NÉHÁNY ÚJABBAN ÉSZLELT MAGYARORSZÁGI HYMENOPTERA PARAZITÁJA

Dr. NAGY BARNABÁS

A Magyarországon megtelepedett *Hyphantria cunea* Drury különböző fejlődési alakjai köré kiépült parazitacsoport az elmúlt fél évtized során is további fajokkal bővült. 1950—1955. években vizsgálataink során *Hyphantria* bábokból a már eddig is ismert *Hymenoptera* parazitákon kívül (Szelényi, 1949)* az alábbi fajokat neveltük ki;

Pimpla spuria Grav. *(Ichneumonidae)*

1952 őszétől kezdve észleltük *Hyphantria* bábokban (Nagyberki, Kaposvár Balatonszárszó, Balatonboglár, Nikla). Idevonatkozó vizsgálatainkat még nem zártuk le, de már az eddigiek alapján is megállapítható, hogy a *P. spuria* a bábot elsősorban a bábpotroh interszegmentális részein keresztül fertőzi, ami összefüggésben van kisebb, gyöngédebb alkatával, illetve tojócsövével. Fogságban a *Hyphantria* bábok egy részét csak táplálkozás céljából szúrta meg, tehát feltehető, hogy *Hyphantria* bábpusztító tevékenysége a szabadban is nagyobb, mint a fertőzött bábok száma.

* Szelényi G. (1949) Az amerikai fehér szövőlepke (Hyphantria cunea Drury) élősködői Magyarországon. (Die Parasiten von Hyphantria cunea Drury in Ungarn.) Agrártud. Egyet. Kert. Szőlőgazd. Kar. Közl., 13, 159—181. Budapest.

Pimpla alternans Grav. *(Ichneumonidae)*

Eddig mindössze 6 nőstény példány került elő (Balatonszabadi) az 1953 őszén gyűjtött *Hyphantria* bábokból. 9—11,5 mm-es erőteljes, zömök példányok voltak, 3,4—4,9 mm teljes tojócsőhosszal.

A túlnyomórészt Dunántúlról származó (1952—1954), *Hyphantria* bábokból nevelt 746 Pimpla imágó faji megoszlása a következő volt:

Pimpla instigator F.	89,4%
P. spuria Grav.	4,9%
P turionellae L. *(examinator* F.)	4,8%
P. alternans Grav.	0,9%

A másik három *Pimpla* fajnak a *P. instigator* mellett tehát elenyésző szerepe volt a Hyphantria bábok fertőzésében.

Conomorium eremita Först. *(Pteromalidae)*

1955-ig csak szórványosan, jelentéktelen százalékban került elő *Hyphantria* bábokból (Gátér, Monor, Lajosmizse, Győr, Kállósemjén). Évente legalább két generációra mutat az a körülmény, hogy a *Hyphantria* júliusi és szeptemberi bábjaiból is neveltük. Szeptember 29-én, a szabadból behozott *Hyphantria* bábokból — fűtetlen helyiségben — október első felében keltek ki a *Conomorium* imágók. Ezek szerint lehetséges, hogy imágó alakban telel át, bár októberi meleg napok alkalmat adhatnak még egy újabb generáció elindulására is, s ebben az esetben a *Hyphantria* bábban kifejlődött lárvák telelhetnek át, amint ezt a *Psychophagus omnivorus* Walk. esetében tapasztaltuk (Nagy 1953)*.

Az október hónapban kelt *Conomorium* imágók laboratóriumban nedvesített mazsolán általában egy hónapig éltek (életük második felét 30 C fokos termosztátban töltötték), miközben több nőstény eredményesen fertőzött *Hyphantria* bábokat. 30 C fokon kb. 3 hét alatt ment végbe a fejlődés. Egyik tenyészetünkben 13 nap leforgása alatt már fehér (tehát frissen vedlett) pupákat találtunk a *Hyphantria* bábban.

A bábban csoportosan fejlődő, primer endoparazita. Szabadban gyűjtött *Hyphantria* bábokból többségben nőstények jöttek elő (256 példányból 68,5%), egyes bábokból csakis nőstény *Conomorium*-ok keltek, viszont a laboratóriumban tovább tartott —bizonyára nem termékenyült — nőstények kizárólag hím utódokat hoztak létre, amiben szintén megegyezik a *Psychophagus omnivorus* arrhenotokiás partenogenezisével (Nagy, 1953)**. Egy esetben egyetlen *Hyphantria* bábból 38 nőstény is kelt. A laboratóriumi körülmények között parazitált *Hyphantria* bábokból 23—35 hím *Conomorium* fejlődött. A nőstény *Conomorium*-ok a gazdabábból 1,0—1,1 mm átmérőjű lyukon távoztak.

A Monoron (Pest m. 1950. VII. 14.) gyűjtött *Hyphantria* bábokban a *Conomorium* társaságában még a következő paraziták voltak: *Dibrachys*

* Nagy B. (1953) Laboratóriumi megfigyelések a *Hyphantria* bábokban élősködő *Psychophagus omnivorus* Walk. fémfürkészen. (Laboratory observations on Psychophagus omnivorus Walk. a chalcidfly parasitising in the pupae of Hyphantria cunea Drury.) Annal. Inst. Prot. Plant., 6 (1951), 87—128. Budapest.

cavus Walk., *Psychophagus omnivorus* Först., *Brachymeria intermedia* Nees, *Monodontomerus aereus* Walk., *Tachina sp.* Gátér (Csongrád m. 1950. IX. 29.) határából, eperfa kérge alól gyűjtött *Hyphantria* bábokban pedig a *Conomorium*-mal együtt *Brachymeria intermedia* Nees, *Psychophagus omnivorus* Först., *Monodontomerus aereus* Walk., *Pimpla instigator* F. és *Tachina fallax* Meig. parazita-rovarok fordultak elő.

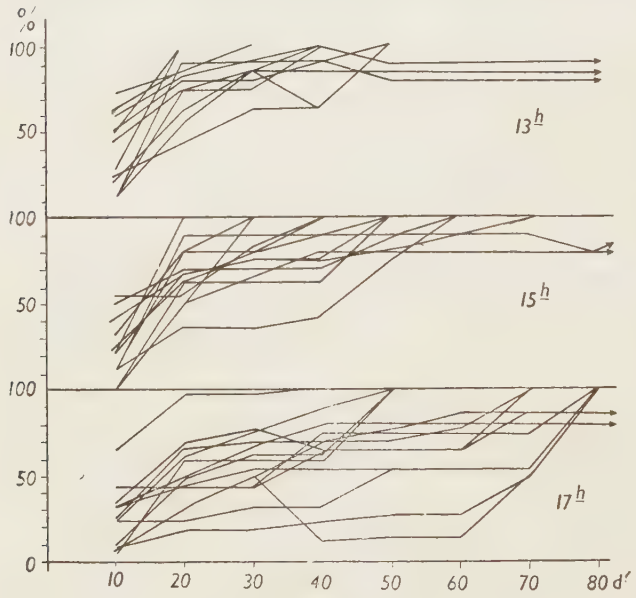
Brachymeria femorata Pz. *(Chalcididae)*

1951 őszén (Hatvan) gyűjtött néhány *Hyphantria* bábból neveltük egyetlen példányát, viszont ugyanezen bábokból 6 példány *Brachymeria intermedia* Nees is kelt.

A FOTOPERIÓDUS HATÁSA A BURGONYABOGÁR (LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY.) DIAPAUZÁJÁRA

Dr. JERMY TIBOR és SÁRINGER GYULA

A burgonyabogár biológiájának nemcsak elméleti, hanem gyakorlati szempontból is fontos részletkérdése az imágók diapauzáját kiváltó tényezők alapos ismerete.

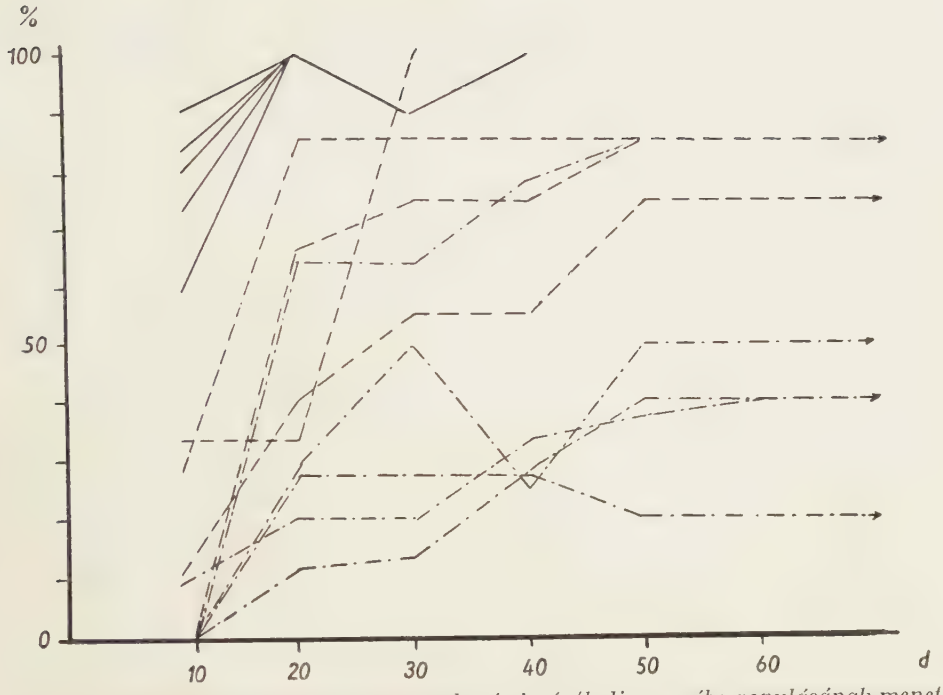


1. ábra. Első nemzedékű burgonyabogár imágók diapauzába vonulásának menete különböző napi megvilágítási idők mellett

Függőleges tengely = a diapauzába vonult bogarak százalékos aránya a párhuzamos tenyészetekben; d = napok száma a bogarak kikelésétől számítva.

A múlt évben megállapítottuk, hogy a 17 és a 14 órás nappalon tartott fiatal bogarak diapauzába vonulásában igen nagy különbség van (lásd: T. Jermy und Gy. Sáringer: *Die Rolle der Photoperiode in der Auslösung der Diapause des Kartoffelkäfers (Leptinotarsa decemlineata Say) und des amerikanischen weissen Bärenspinners (Hyphantria cunea Drury).* — Acta Agronomica, 1955, V, 3—4, p. 419—440.).

1955-ben végzett vizsgálataink célja egyrészt annak megállapítása volt, hogy a 14 óránál rövidebb (13 óra) és hosszabb (15 óra) nappal a 17 órás nappalhoz viszonyítva



2. ábra. Második nemzedékű burgonyabogár imágók diapauzába vonulásának menete napi 13 (————), 15 (– – – –), ill. 17 (–·–·–·–) órás megvilágítás mellett
Függőleges tengely = a diapauzába vonult bogarak százalékos aránya a párhuzamos tenyészetekben; d = napok száma a bogarak kikelésétől számítva.

a diapauza százalékban milyen különbségeket mutat, másrészt, hogy a fotoperiódus hatását még nagyobb számú állaton vizsgáljuk.

A kísérleti metodika abban tért el a fent idézett dolgozatban leírtaktól, hogy a tenyészetek naponta 8 órától 17 óráig természetes megvilágítás mellett voltak, 17 óra után pedig fénymentes borítók alatt annyi ideig kaptak mesterséges megvilágítást, hogy a fenti három megvilágítási idő adódjék. A mesterséges fényforrás (2 db 60 W-os villanyégő) kikapcsolását erre a célra készített óraműves kapcsolóberendezés végezte. Megfelelő ventillátoros szellőztetéssel elértük azt, hogy a borítók alatt a hőmérséklet maximálisan 2,5 C°-kal volt magasabb, mint a laboratórium (üvegház) levegőjének hőmérséklete. Az állatok

1. táblázat

Megvilágítási idő	Diapauzáló bogarak %-a a kikelés utáni 30. napon M ± m
13 óra	89 ± 3,2
15 óra	78,4 ± 4,4
17 óra	57,8 ± 5,5

naponta fiatal burgonyaleveleket kaptak. A megvilágítási idő hatását az I. nyári nemzedékű bogarakra vonatkozóan az 1. ábra, a II. nyári nemzedék bogaraira a 2. ábra mutatja. Az I. nemzedékű bogarakkal végzett kísérletekben 14, a II. nemzedékűekkel végzett kísérletekben 5 ismétlést alkalmaztunk. Az I. nemzedéknél kapott értékeket az 1. táblázat, a II. nemzedékűeknél kapottakat a 2. táblázat mutatja.

A diapauza százalékok közötti különbségek biztosítottsága (95% valószínűségre) az I. nemzedék esetében:

13 és 15 közötti különbség p% = 6,3, tehát nem biztosított
15 és 17 közötti különbség p% = 0,8, tehát kielégítően biztosított
13 és 17 közötti különbség p% = <0,10, tehát erősen biztosított

2. táblázat

Megvilágítási idő	Diapauzáló bogarak %-a a kikelés utáni 30. napon M ± m
13 óra	98,0 ± 2,2
15 óra	79,0 + 9,9
17 óra	34,9 ± 10,8

A diapauza százalékok közötti különbségek biztosítottsága (95%-os valószínűségre) a II. nemzedék esetében:

13 és 15 közötti különbség p% = 13,0, tehát nem biztosított
15 és 17 közötti különbség p% = 3,3, tehát gyengén biztosított
13 és 17 közötti különbség p% = 0,44, tehát kielégítően biztosított

A két nemzedék tehát a fotoperiódusra lényegében azonosan reagált.

A különböző korú lomb etetésével végzett kísérletek nem adtak szignifikáns különbséget.

Összefoglalva a fentieket megállapíthatjuk, hogy

1. a megvilágítás időtartamának 17 óráról 15 órára való csökkentésével rohamosan növekszik a diapauzába vonuló bogarak százalékos aránya, ami a diapauzakészségnek a mi földrajzi szélességünkön a természetben augusztus elejétől észlelhető erősödését teljes mértékben megmagyarázza,

2. az I. és a II. nemzedékű bogarak a fotoperiódus iránt egyformán érzékenyek, ezért nem áll Faber [„*Biologische Untersuchungen zur Diapause des Kartoffelkäfers (Leptinotarsa decemlineata Say)*." — Pflanzenschutzberichte, 1949. III. p. 65—94.] azon megállapítása, mely szerint a II. nemzedékű bogarak a környezeti viszonyoktól függetlenül mintegy 150%-kal nagyobb öröklött diapauzakészséget mutatnak, mint az I. nemzedékűek,

3. ismét megerősítést nyert az a korábbi megállapításunk, hogy fiatal lombozat etetésével nem lehet a fotoperiódus által indukált diapauzát megakadályozni, tehát a nyári csalogatóvetések — legalábbis hazánk földrajzi helyzete mellett — ilyen célra nem használhatók, ill. a nyári ültetésű burgonya nálunk nem befolyásolja a kártevő évi fejlődésmenetét.

NÉHÁNY ADAT A FŰZFALEVÉLBOGÁR (MELASOMA COLLARIS L.) BIOLÓGIÁJÁHOZ ÉS LEKÜZDÉSÉHEZ

REICHART GÁBOR

A fűzfalevélbogár egyike a fűzeseinket károsító bogaraknak. Tömeges jelentkezését 1937-ben Kehida mellett a Zala-parti fűzfákon, 1949-ben Domoszlón, 1950-ben Mátraballán, 1955-ben Turkevén figyelhettük meg. Utóbbi helyen a nagy nyárfalevelész *(Melasoma populi* L.) és a kis nyárfalevelész *(Melasoma tremulae* Gmell.) populációival elvegyülve károsított.

A *Melasoma collaris* avar alatt és egyéb rejtekhelyeken áttelelt imágói, ahogy az első levelek kifejlődnek már feltűnnek a fűzfahajtásokon. Rövid táplálkozás, majd a párzás után hamarosan bekövetkezik a tojásrakás időszaka. A nőstények kezdetben halvány majd élénk korallpiros, hosszúkás, felső végükön kissé hegyesebb tojásaikat, hossztengelyükkel az alzatra merőlegesen, szorosan egymás mellé az ágakra és levelekre helyezik. A tojások hossza 1,456—1,568, átmérője pedig 0,560—0,616 mm között változik. A tojásokat a nőstény 25—45-ös csoportokban helyezi el, de leggyakrabban 39—40 tojás alkot egy csoportot. A tojásrakás időpontját a tavaszi időjárás erősen befolyásolja, 1949-ben amikor meleg, száraz esztendő volt IV. 17—20-án érte el a csúcspontot, míg 1955-ben hűvös esős tavasz folytán május hónapra tolódott.

A fiatal lárvák melegebb időben már 6—7 napos incubációs időszak után elhagyják a tojásokat. Ilyenkor még nincsenek kiszíneződve. A fejen a mandibulák és a szemek pirosbarnák, az antennák utolsó íze fekete. A nyakpajzs halvány sárgásbarna, testszínük szennyes világossárga. A 2. és 3. szelvény mindegyikének hátoldalán egy-egy (összesen 4) feketés folt látható. A további szelvények hátoldalán középen kettéosztott pajzsszerű világosszürke foltok helyezkednek el 2—2 feketés szemölccsel, amelyekből színtelen szőrök állanak ki. Mindkét oldalon egy-egy dorsolateralis, kis, csonkakúp alakú szemölcssor következik feketés kitingyűrűkkel és színtelen szőrökkel. A légzőnyílásokat fekete gyűrűk övezik. Alattuk egy lateralis szemölcssor vonul, azután egy ventrolateralis és egy-egy ventrális szemölcssor figyelhető meg. Végül a két ventralis szemölcssor között egy szélesebb, középen kettéosztott kitinpajzsokból álló foltsor alakul ki. Az erőteljes 3 pár torlábon most még csak a karom fekete. A testvég kiszélesedő, tapadó szemölcs szerepét tölti be. Ezzel horgonyozzák magukat mászkálás illetve rágás közben az alzathoz. Ilyenkor, főleg idősebb korban áttetsző citromsárga színű. A fiatal lárvák színe hamarosan sötétedik, halavány olajzöldes, majd feketésnek látszanak a hátoldalon világosabb hosszanti barnás sávval. A teljes kiszíneződés mintegy 30—40 perc alatt megy végbe.

A fiatal lárvák a levél felületét hámozgatva rágják. Fejlődésük előrehaladtával 3 lárvastádiumon haladnak végig, fejtokméreteik L_1: 0,448—0,560; L_2: 0,840—0,952; L_3: 1,176—1,344 mm között változnak. Egy-egy lárvastádium ideje a hőmérséklettől függően 4,5—7 nap között ingadozhat.

A fejlettebb lárvák színezetben eléggé hasonlítanak a kiszíneződött fiatal lárvákhoz, de növekedtükkel a test világosabb színű részei jobban szembetűnnek és így kevésbé sötétnek látszanak. A fej és torlábak barnásfeketék vagy feketék, a nyakpajzs sötét szürkésbarna. Hasonlóan sötét feketésbarna színűek a leírt szemölcssorok és kitinpajzsok is. Azonban a stigmák szélesebb fekete

1. ábra. Fűzfalevélbogár (Melasoma collaris L.) (Foto Reichart G.)
Abb. 1. Blauer Weidenblattkäfer (Melasoma collaris L.) (Photo Reichart G.)

folt közepén nyílnak, a dorsolateralis szemölcssor pedig kifejezettebben csonkakúp alakú, közepe világos színű. Érintésre ezekből egy pillanatra a 2. és 3. szelvényen 4 fehéres hólyag türemlik ki, s e jelenség minden újabb érintésre megismétlődik. Ugyancsak e szemölcsök középvonal felé eső oldalán még 2—2, illetve 3—3 sötétbarna apró szemölcs is megfigyelhető.

A lárvák fejlődése 2,5—3 hétig tart, testhosszuk ekkorra eléri már a 6—8 mm-t. A bábozódás a leveleken és egyéb növényrészeken következik be. A lárvák testvégükkel szilárdan megtapadnak, majd élénk mozgolódással a dorsalis oldal közepén felrepedt bábbőrből kibújik a báb. Közben a levedlett lárvabőr hátratolul a test végére s belőle mintegy háromnegyed részéig kilóg a vajfehér friss báb. Csak az oldalain a 7 pár légzőnyílást keretező kitingyűrűk sötétbarnák. A báb kissé hajlott testtartású, 5—6 mm hosszú és 4—4,5 mm széles. Az idősebb bábok már sötétbarna színűvé sötétednek. A 6—10 napos bábidő után rendszerint estefelé megjelenő frissen átalakult bogarak feje, a csápok nagyobb része, a lábak kékesfeketék, a nyakpajzs közepén hátrafelé kiszélesedő folt szintén. Többi része, a szárnyfedők, ventrális oldal stb. még világos krémszínűek. Rövidesen kiszíneződnek, elnyerik fémes sötétkék színüket, csak az előtor két oldalának — nagyjából c betűhöz hasonló — szegélye és ennek ventrális oldala, a csápok alapja és az ehhez csatlakozó ízek felső vége marad világossárga. A nyakszegély közepén rendszerint egy-egy fekete folt is látható.

Az imágók megjelenése az említett meleg 1949-es évben V. 12—17-ig, a hűvös 1955. évben viszont június közepétől végéig tartott. Az új bogarak érési táplálkozást folytatnak s a fűzfalevelekből a széleken karéjozó, illetve lyuggató rágással nagy darabokat fogyasztanak el. Az érési táplálkozás alatt tovább tart a nyakpajzsszegély kiszíneződése és kb. 8—10 napon belül narancsvörös színűvé sötétedik.

A teljes fejlődés ideje 30—45 nap, de sokszor igen elhúzódik és ilyenkor egy időben találhatunk lárvát, bábot, bogarat is. Hazai viszonyok között évente két nemzedék követi egymást, a második nemzedék bogarai rendes időjárási viszonyok mellett augusztus első felében jelennek meg. Igen kedvező időben felléphet esetleg a harmadik nemzedék is. Kártételük, amely a lomb lerágásában nyilvánul meg, így egy évben többször ismétlődhet. Elsősorban a fiatal hajtásokat és az ágvégek leveleit pusztítják el. Gyakori a tarrágás, amint ez 1955-ben Turkevén egy 1000 négyszögöles, kb. 20 éves füzesben bekövetkezett. Itt a megrágott részek teljesen elhaltak, elszáradtak. A legjobban megtámadott fűzbokrok az „Aranysárga" tövek voltak.

Védekezések során június közepén alkalmazott 1%-os arzénes (Darzin) permetezés csak kevés eredménnyel járt. Az újonnan fejlődő hajtásokat a bogártömeg tovább pusztította. Laboratóriumi kísérletekben az imágók 1%-os töménységű 10% hatóanyag tartalmú DDT emulziós (Holló 10) permetlétől 48 óra alatt elpusztultak. Ez alapon ajánlott szabadföldi védekezés kipróbálása a turkevei „Kiss István Mintakert"-ben (a *Hyphantria* elleni védekezéssel való összekapcsolása folytán magasabb töménységű) 1,5%-os Holló 10 emulziós permetlével történt meg. A permetezést követő két nap alatt mind a bogarak, mind a lárvák teljesen elpusztultak. A védekezés eredményének ismételt ellenőrzése alkalmával a mintakert elnöke a következőket írta: „Azóta eltelt 21 nap s a kártevőknek nyomuk sincs. A fűzvessző ágvégek 15—20 cm újulást hoztak és állandóan növekednek, valósággal újjászülettek. Az eredmény 100%-os." Tehát időben alkalmazott DDT emulziós permetezéssel a *Melasoma collaris*, és a vele együtt előforduló M. *populi* és M. *tremulae* kártételét is megakadályozhatjuk.

KURZE MITTEILUNGEN

Zusammenfassung

VON TENDIPES-CHIRONOMUS-PLUMOSUS L. LARVEN VERURSACHTE SCHÄDEN AUF REIS

Von S. Bognár

In Ungarn können die Tendipes-Larven durch Befressung der Keimpflanzen des Reises schwäre Schäden verursachen, hauptsächlich in dem Falle, wenn der Reis auf mit schlechter Agrotechnik vorbereitetem Boden gesät wird und die Witterung der Frühjahrsmonate kühl ist. Die mit einem 5%-igem DDT-Stäubemittel durchgeführte Behandlung des Reisfeldes (1,7—2,6 g Stäubemittel pro Quadratmeter Wasserfläche) war erfolgreich.

DER EULENFALTERBEFALL IN DER UMGEBUNG VON KÉTPÓ (KOMITAT SZOLNOK) IM JAHRE 1954

Von S. Bognár

In der Umgebung von Kétpó traten die Raupen folgender Eulenarten massenhaft auf: *Rhyacia C-nigrum* L., *Polia oleracea* L., *Chloridea maritima* Grasl. *Scotogramma trifolii* Rott. und *Phytometra chrysitis* L. Die erste Art war am zahlreichsten vertreten (39% aller Raupen). Es wurden hauptsächlich Zuckerrüben- und Futterpflanzenfelder befallen.

ANGABEN ÜBER FUTTERPFLANZEN UND LEBENSART EINIGER WENIGER BEKANNTEN SCHÄDLINGE

Von Gy. Sáringer

Bei Keszthely wurde im Jahre 1955 am Raps starker Befall der Blätter durch *Phyllotreta undulata* Kutsch. und der Wurzeln durch *Baris coerulescens* Scop. festgestellt. In derselben Ortschaft trat *Sitona crinitus* Hrbst. an Erbsen, *S. suturalis* Steph. und *S. crinitus* Hrbst. an Bohnen auf. Daselbst konnten auch Frassspuren von *Psylliodes luteola* Müll. und *Epithrix pubescens* Koch an Kartoffelblättern festgestellt werden.

EINIGE NEULICH BEOBACHTETE HYMENOPTEREN— PARASITEN VON HYPHANTRIA CUNEA DRURY IN UNGARN

Von Dr. B. Nagy

In Ungarn wurden in den Jahren 1950—1955 folgende vorher nicht beobachtete Parasiten aus den Puppen der *Hyphantria cunea* Drury gezogen: *Pimpla spuria* Grav., *P. alternans* Grav., *Conomorium eremita* Först., *Brachymeria femorata* Pz. Über die Lebensweise der *P. spuria* Grav., und *C. eremita* Först. wurden Laboratoriumsversuche und Beobachtungen durchgeführt.

DIE WIRKUNG DER PHOTOPERIODE AUF DIE DIAPAUSE DES KARTOFFELKÄFERS (LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY)

Von Dr. T. Jermy und Gy. Sáringer

Durch Laboratoriumsversuche wurde festgestellt, dass die Diapause-Quote bei einer Verkürzung der täglichen Belichtung von 17 auf 15 Stunden beträchtlich zunimmt. Die Käfer der I. und II. Generation sind gegenüber der Photoperiode gleichfalls empfindlich, eine von den Umweltverhältnissen unabhängige grössere Diapausabereitschaft der Käfer der II. Generation konnte nicht beobachtet werden. Die durch Kurztagsbelichtung ausgelöste Diapause wurde durch Fütterung mit jungen Kartoffelblätter nicht aufgehoben.

ANGABEN ZUR BIOLOGIE UND BEKÄMPFUNG VON MELASOMA COLLARIS L.

Von G. Reichart

Der Verfasser berichtet über die in Ungarn an den als Schädling der Weidenbäume auftretende *Melasoma collaris* L. durchgeführten Beobachtungen. Es werden Überwinterung, Morphologie der verschiedenen Entwicklungstadien, Verhalten der Larven und Imagines, Entwicklungsdauer, sowie Ergebnisse der Bekämpfungsversuche besprochen.

TARTALOMJEGYZÉK

Ubrizsy G.: A Növényvédelmi Kutató Intézet 75 éves jubileuma 3
Jermy T.: A termelésbiológia növényvédelmi vonatkozásai 23
Szelényi G.: Biocönózis-e az agrárterület? 35
Jermy T.: A növényevő rovarok táplálékspecializációjának jelentősége a növényvédelem szempontjából 45
Kadocsa Gy.: Új és újabban tömegesen jelentkezett ritkább kártevők 53
Szijj J.: Adatok a madarak táplálkozásvizsgálati módszertanának kérdéséhez, különös tekintettel a mezőgazdasági jelentőség meghatározására 77
Szalay-Marzsó L.: Populációsdinamikai vizsgálatok egy répaföld répalevéltetű *(Doralis fabae* Scop.) állományán 91
Gere G.: A *Hyphantria cunea* Drury hernyók tápanyagfogyasztásának menynyisége testnagyságukhoz viszonyítva 103
Szalay-Marzsó L.: Erdei gyapjaspille *(Lymantria dispar* L.) tömegszaporodásával kapcsolatos megfigyelések 1954 és 1955 nyarán a nyíregyházi erdőben 113
Sáringer Gy.: A repcedarázs [*Athalia rosae* L. *(colibri* Christ.)] *(Tenthredinidae, Hym.)* 125
Szalay-Marzsó L.: Az amerikai fehér szövőlepke *(Hyphantria cunea* Drury) élősködői a Nyírségen 1954 nyarán 185
Nagy B.: Vizsgálatok *Hyphantria*-ragadozó *Arma custos* F. *(Heteropt. Pentatomidae)* poloskákon 191
Reichart G.: Újabb adatok a barnásfekete borsómoly *(Laspeyresia nigricana* Steph.) magyarországi elterjedéséhez és biológiájához 227
Nagy B.: Gradobiológiai megfigyelések a *Chloridea maritima* Grasl. *(Lepid. Noctuidae)* magyarországi kártétele alkalmával 233
Jermy T.: Adatok a *Hyphantria cunea* Drury hernyóiban élősködő fürkészlegyek *(Tachinidae)* ismeretéhez 253
Nagy B.: Újabban megfigyelt ragadozópoloskák *(Pinthaeus, Troilus) Hyphantria* hernyófészkekből 263
Bognár S., Fekete Z., Szabó K.: Az arzénvegyületek helyettesítése gyümölcsösökben 269
Szelényi G.: Újabb adatok az amerikai fehér szövőlepke élősködőinek ismeretéhez 295
Reichart G.: Megfigyelések a borsóormányos *(Aoromius quinquepunctatus* L.) magyarországi életmódjához 313

Berend I.: A Tilletia foetida klamidospóráinak vitalitását befolyásoló külső tényezők vizsgálata. II. rész. A Tilletia foetida klamidospórák vitalitásának befolyásolása sugárzásokkal 341
Csongrády M.-né, Ubrizsy G.: Fitoncidok alkalmazása növényi kórokozók ellen, I. rész 367
Podhradszky J.: A búza törpeüszögje Magyarországon 381
Szirmai J.: Hazai tapasztalatok a cukorrépa vírusos sárgaságának elterjedéséről és leküzdésének módjairól 393
Ubrizsy G.: Újabb vizsgálatok az erdőtípusok talajlakó nagygombáinak társulási viszonyairól. I. rész 409
Görög L.-né, Szabó K., Vidéki N., Hamrán J.-né: Fitocid hatású klórozott karbonsavak észterei, szubsztituált ammóniumsói és karbamid származékai 445

Apró közlemények

Bognár S.: *Tendipes-Chironomus-plumosus* L. lárvák kártétele rizsen 455
Bognár S.: Bagolypille populációk kártétele Kétpó (Szolnok megye) határában 1954-ben 456
Sáringer Gy.: Adatok néhány kevéssé ismert kártevőnk tápnövényeihez és életmódjához 457
Nagy B.: A *Hyphantria cunea* néhány újabban észlelt magyarországi *Hymenoptera* parazitája 458
Jermy T. és *Sáringer Gy.* A fotóperiódus hatása a burgonyabogár *(Leptinotarsa decemlineata* Say) diapauzájára 460
Reichart G.: Néhány adat a fűzfalevélbogár *(Melasoma collaris* L.) biológiájához és leküzdéséhez 463

СОДЕРЖАНИЕ

Убри жи Г.: 75-летний юбилей исследовательского института защиты растений .. 3
Ерми Т.: Продукционная биология и защита растений 23
Селени Г.: Являестя ли аграрная площадь биоценозом? 35
Ерми Т.: Значение пищевой специализации растительноядных насекомых с точки зрения защиты растений 45
Кадоча Г.: Массовое появление новых и редких вредителей 53
Сийй Й.: Данные к вопросу методики исследочвания питания птиц, сосодым вниманием на определение его значения для сельского хозяйства 77
Салаи—Маржо Л.: Исследования популяционной динамики свекловичного (Doralls fabae Scop.) одном свекловичного поле. 91
Гэрэ Г.: Количество пищи, потребленной гусеницами американской белой бабочки, по сравнению с размерами их тела 103
Салаи—Маржо Д.: Наблюдения в связи с массовым размножением непарника (Lymantria dispar L.) летом 1954 и 1955 гг. в ньиредьхазском лесу .. 113
Шарингер Г.: Рапсовый пилильщйк *(Athalia rosae L. [=colibri Christ.[Tenthredinidae; Hym.)* 125
Сали—Маржо Л.: Паразиты американской белой бабочки (Hyphantria cunea Drury) в районе ньиршег летом 1954 г. 185
Набь Б.: Исследования клопа Arma custos F. (Heteropt. Pentatomidae) — хищника американской белой бабочки 191
Рейхарт Г.: Новейшие данные о распространении и биологии Laspeyresia nigricana Steph. в венгрии 227
Надь Б.: Градобиологические наблюдения в связи с повреждениями Chloridea maritima Grasl. (Lepid. Noctuidae) в венгрии 233
Ерми Т.: Данные к познанию тахин (Tachinidae), паразититующих в гусеницах американской белой бабочки 253
Богнар Ш., Фекете З., Сабо К.: Замещение соединений мышьяка в плодовы садах 269
Селени Г.: Новые данные о паразитах американской белой бабочки 295
Рейхарт Г.: Наблюдения в связи с образом жизни пятиточечного слоника (Aoromlus quinquepunctatus L.) в Венгрии 313
Ъереб И.: Исследование внешних факторов, оказывающих влияние на жизненность хламидоспор Tilletia foetida. Часть II. воздействование на жизненность хламидоспор облучениями 341
Чонгради М.—Убри жи Г.: Применение фитонцидов в борьбе в с возбудителями болезней растений часть I 367

Подхробски Й.: Карликовая головня пшеницы в Венгрии 381
Сирмаи Я.: Наблюдения по распространенности вирусной желтухи сахарной свеклы в Венгрии и о мерах борьбы ней 393
Убриэки Г.: Новейшие исследования в связи х условиями ценозов почвообитающих макр оскопических грибов разных типов леса 409
Гэрэг К., Сабо К., Видеки Н.: Сложные Эфиры хлорированных карбоновых кислот их замещенные аммониевые соли и карбамидные производные, оказывающие гербицидное действие 445

INHALT – CONTENTS – TABLE DES MATIÈRES

Ubrizsy, G.: Das 75 jährige Jubileum des Ungarischen Forschungsinstitutes für Pflanzenschutz 18

Jermy, T.: Der Pflanzenschutz aus produktionsbiologischem Gesichtspunkt betrachtet 31

Szelényi, G.: Ist die Ackerbaulandschaft eine Biocönose? 43

Jermy, T.: Die Bedeutung der Nährpflanzenwahl phytophager Insekten für den Pflanzenschutz 50

Kadocsa, Gy.: Neue und neuerdings massenhaft aufgetretene mindere Schädlinge 73

Szijj, J.: Angaben zur Methodik der Ernährungsuntersuchungen an Vögeln, mit besonderer Rücksicht auf die Bestimmung deren landwirtschaftlichen Bedeutung 89

Szalay–Marzsó, L.: Population dynamic examination on the *Doralis fabae* population of a beet field 100

Gere, G.: Der mengenmässige Nährstoffverbrauch der Raupen von *Hyphantria cunea* Drury im Verhältnis zu ihrem Körpergewicht 111

Szalay–Marzsó, L.: Observations during the summer of 1954 and 1955 in the Nyíregyháza forest in connection with the outbreak of *Lymantria dispar* L. 123

Sáringer, Gy.: Die Rübenblattwespe *Athalia rosae* L. (= *colibri* Christ, *Hym. Tenthredinidae)* 178

Szalay–Marzsó, L.: Parasites of *Hyphantria cunea* Drury found in NE Hungary during the summer of 1954 189

Nagy, B.: Untersuchungen an *Arma custos* E. *(Heteropt. Pentatomidae)* einem Nachsteller der Raupen von *Hyphantria cunea* Drury 224

Reichart, G.: Neuere Angaben zur Verbreitung und Biologie des braunschwarzen Erbsenwicklers *(Laspeyresia nigricana* Steph.) in Ungarn 231

Nagy, B.: Observations on the biology and gradology of *Chloridea maritima* Grasl. *(Lepid. Noctuidae)* during its outbreak in Hungary 251

Jermy, T.: Beiträge zur Kenntnis der in den Raupen von *Hyphantria cunea* Drury schmarotzenden Raupenfliegen *(Tachinidae)* 261

Nagy, B.: Recently observed predatory bugs *(Pinthaeus, Troilus)* living in nests of *Hyphantria* larvae 266

Bognár, S. und *Fekete, Z. Szabó, K.:* Ersetzen der Arsenverbindungen mit anderen Schutzmitteln im Obstbaumschutz 292

Szelényi, G.: Some new data on the Hymenopterous parasites of *Hyphantria cunea* Drury 306

Reichart, G.: Observations on the life history of *Aoromius quinquepunctatus* L. 337
Szelényi, G.: Description of a new species of *Entedon (Hym. Chalcidoidea)* parasitising in the larvae of *Aoromius quinquepunctatus* L. 339
Berend, I.: Untersuchung der die Vitalität der Chlamidosporen von *Tilletia foetida* beeinflussenden äusseren Faktoren. II. Teil 365
Csongrády, M.: and *Ubrizsy, G.:* Application of Phytoncides against phytopathogenes. Part. I. 378
Podhradszky, J.: Dwarf bunt wheat in Hungary 391
Szirmai, J.: Erfahrungen über die Verbreitung und die Bekämpfungsmöglichkeiten der Virusgelbsucht der Zuckerrübe 406
Ubrizsy, G.: Nouvelles recherches sur les associations des champignons macroscopiques du sol des différentes forêts 442
Görög, K. Szabó, K. Vidéky, N. and *Hamrán, M.:* Esters substituated ammonium salts and urea-compounds of chloroacetic- and trichloroacetic-acid and their phytocidal effect 453

KURZE MITTEILUNGEN

Bognár, S.: Von Tendipes-Chironomus-plumosus L. Larven verursachte Schäden auf Reis. 465
Bognár, S.: Der Eulenfalterbefall in der Umgebung von Kétpó (Komitat Szolnok) im Jahre 1954. 466
Sáringer, Gy.: Angaben über Futterpflanzen und Lebensart einiger weniger bekannten Schädlinge. 466
Nagy, B.: Einige neulich beobachtete Hymenopteren-Parasiten von Hyphantria cunea Drury in Ungarn. 466
Jermy, T. und *Sáringer, Gy.:* Die Wirkung der Photoperiode auf die Diapause des Kartoffelkäfers (Leptinotarsa decemlineata Say). 466
Reichart, G.: Angaben zur Biologie und Bekämpfung von Melasoma collaris L. 466

Felelős kiadó Lányi Ottó
Felelős szerkesztő dr. Ubrizsy Gábor
Műszaki szerkesztő Osvár József

*

Kézirat nyomdába adva 1956. X. 5-én
Megjelent 550 példányban, 41¼ (Á/5) ív
+ 2. oldal tábla terjedelemben,
165 ábrával

— 1026 —

*

Készült az MNOSZ 5601—54 és 5602—50 Á szabványok szerint

*

12145. Franklin-nyomda Budapest, VIII., Szentkirályi u. 28.
Felelős vezető Vértes Ferenc